



Soluciones Integrales para Minería

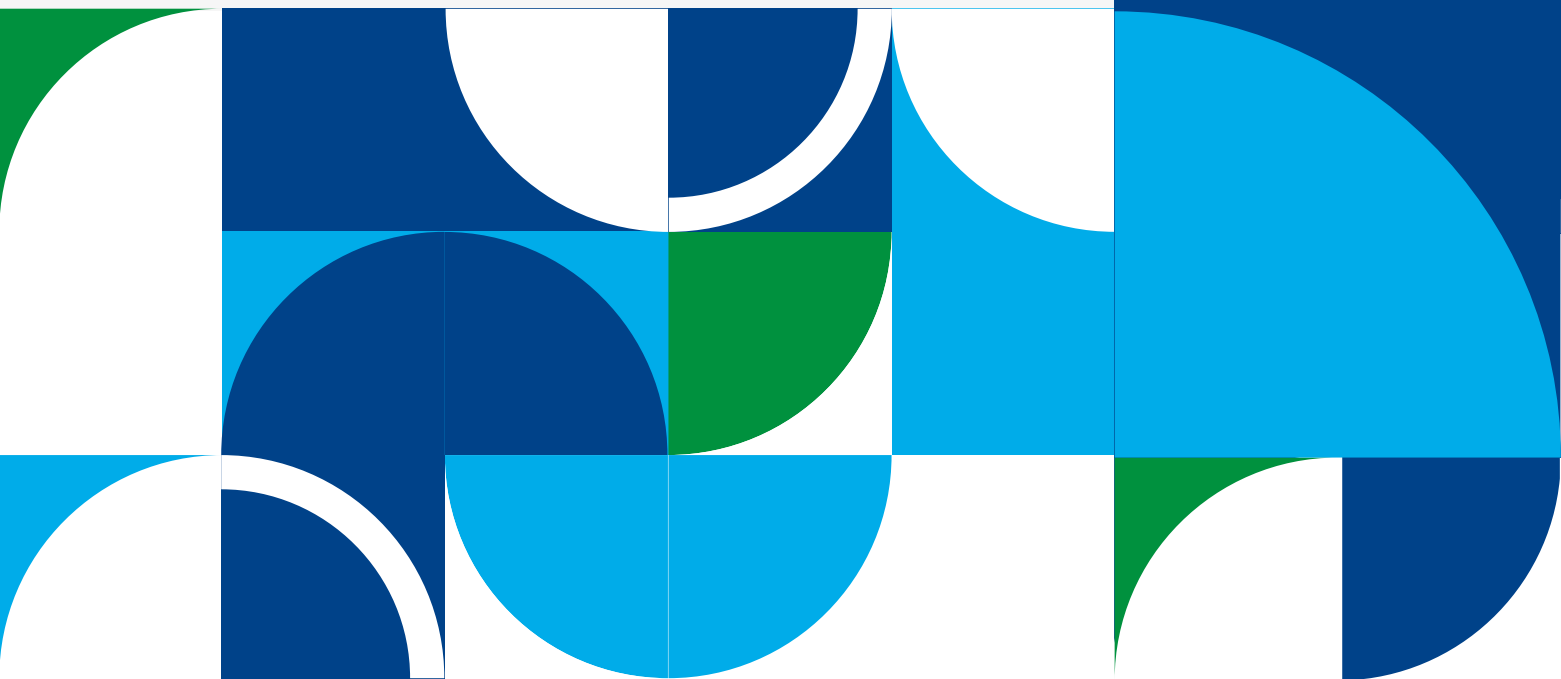
Materiales HDPE ASTM / ISO | Materiales FM

PAVCO **WAVIN**

Catálogo Técnico Comercial Minero PAVCO WAVIN

ÍNDICE

I. Introducción	4
II. Normas técnicas	7
2.1 Normas para la Materia Prima	8
2.2 Normas para los Tubos	8
2.3 Normas de instalación	8
2.4 Normas para la unión de tuberías	9
2.5 Normas para accesorios	9
III. Productos y especificaciones técnicas	13
3.1 Especificaciones de la materia prima	14
• Normas, ASTM F714, ASTM D3035 y ASTM D3350	14
• Norma ISO 4427-1	15
3.2 Especificaciones técnicas del producto	17
Tuberías	17
• Norma ASTM F714	17
• Norma ASTM D3035	21
• Norma ISO 4427-2	23
• Color de los Tubos	25
Accesorios	26
• Norma ASTM F2206	26
• Norma ASTM D3261	29
• Norma ISO 4427-3	29
3.3 Ensayos físico-mecánicos para tubos HDPE	31
• Norma ASTM F714 / ASTM D3035	32
• Norma ISO 4427-2	33
3.4 Especificaciones de materiales FM	35
• ¿Quiénes pueden utilizar las marcas de certificación de FM APPROVALS?	36
• Tubería HDPE para sistemas de protección contra incendios	36
• Materia Prima y fabricación	36
• Clasificación de la Presión de Servicio	37
• Marcado en las tuberías	37
• Propiedades de las resinas de alto grado	37
• Tamaños y dimensiones de las tuberías de HDPE de FM	38
• Lineamientos de diseño para sistemas de tuberías subterráneas de protección contra incendios	39
• Resistencia química	39
• Procedimiento de instalación de las tuberías de HDPE de FM	39
• Geotextil para drenaje	40
• Datos de anclaje instalación de hidrantes	40
• Detalles sobre el anclaje de la tubería de HDPE	40
• Pruebas hidrostáticas	40
• Capacidades por presión de servicio	40
• Uniones por electrofusión	40
• Conexiones mecánicas aprobadas por Factory Mutual	41
• Adaptadores para unión mecánica (MJ)	41



Introducción

Somos PAVCO WAVIN PERÚ, empresa líder en la fabricación y comercialización de soluciones integrales para el Sector Minero, Predial, Infraestructura y Telecomunicaciones. Con más de 20 años ejecutando operaciones en Perú, contamos con una de las plantas más grandes y modernas del país.

En el 2019, adquirimos nuestro sello de compañía Global, gracias al respaldo de WAVIN, empresa líder en Europa para sistemas y soluciones de tuberías plásticas, con presencia comercial en más de 40 países. Hoy en día, nos presentamos como la marca más completa en cuanto a innovación tecnológica de productos y soluciones se refiere. Por ello estamos presentes en los principales proyectos que rigen el desarrollo de nuestro país.

Esta experiencia alcanzada, nos ha permitido convertirnos en líderes a nivel nacional, haciendo posible nuestro ingreso al Sector Minero. En PAVCO WAVIN, Unidad Minera; contamos con un staff de profesionales, quienes tienen como objetivo brindar asesorías técnicas in situ y soluciones integrales. Contamos con el respaldo de socios estratégicos y certificaciones internacionales como FM, que nos permiten asegurar a nuestros clientes una perspectiva global de optimización y calidad de recursos en el sector minero. Esto nos permite satisfacer las necesidades específicas de nuestros clientes, convirtiéndonos en el aliado estratégico ideal.

Nuestras soluciones para el Sector Minero son:

- Impermeabilización y sistema de subdrenaje a través del suministro de Tubosistemas de HDPE y Geosistemas.
- Sistemas contra incendio.
- Sistemas para fluidos altamente corrosivos y de altas temperaturas.
- Conducción de fluidos y estructuras de contención.
- Control de la erosión.
- Refuerzo de vías, pavimentación y repavimentación.



Nuestra propuesta de valor está basada en:

Fabricación:

Actualmente ofrecemos soluciones en polietileno como un paquete integral, cumpliendo con las normas más exigentes y produciendo accesorios y tuberías en nuestras modernas plantas de Lima y Arequipa. Somos líderes en el mercado en la fabricación de HDPE ofreciendo tuberías de altos estándares de calidad, teniendo el laboratorio más completo a nivel nacional y certificaciones de prestigio. Actualmente tenemos un equipo de primer nivel con la capacidad de fabricar tubos con los espesores más altos ofrecidos en el mercado y en la norma; esto debido a las maquinarias con tecnología de punta con que contamos en nuestras plantas.

Acompañamiento en los diseños de fabricación:

PAVCO WAVIN suministra soluciones en la fabricación de productos de acuerdo al proyecto y adaptándose a las necesidades del cliente. Contar con equipos de calidad e ingeniería, nos ha permitido enfocarnos en la satisfacción de las necesidades de sus proyectos.

Certificaciones de Calidad y estándares de operación:

PAVCO WAVIN ha desarrollado y mantenido el mejor Programa de Administración de Calidad en la industria, con el objetivo de satisfacer los requisitos de calidad de nuestros clientes. Cada certificación requiere sólidos controles y documentación que permiten mantener y mejorar continuamente los estándares de operación. Nuestras principales certificaciones son:

Sello de conformidad FM APPROVALS:

Certificación de Producto que permite a PAVCO WAVIN suministrar tuberías y accesorios de HDPE para su uso en sistemas de protección contra incendios que cumplen con la norma 1613 de aprobaciones de FM.



Certificación Trinorma:

ISO 9001:

Priorizar la satisfacción de nuestros clientes es lo más importante. Garantizamos el cumplimiento de los procedimientos establecidos en nuestros procesos, lo cual se ve reflejado en nuestros productos finales.

ISO 14001:

Garantizamos nuestro compromiso con la protección y el cuidado del medio ambiente, minimizando los impactos.

ISO 45001:

Garantizamos el cumplimiento de nuestros procedimientos internos y los requisitos legales nacionales y otros aplicables con referencia a la salud y seguridad en la fabricación de nuestros productos, reduciendo los riesgos del entorno de trabajo.



Certificado Azul:

Otorgado por ser una empresa Hídricamente responsable, habiendo comprobado el compromiso con el uso eficiente y sostenible del recurso hídrico en nuestras operaciones con responsabilidad.

**Proyectos****Proyecto Minera Justa**

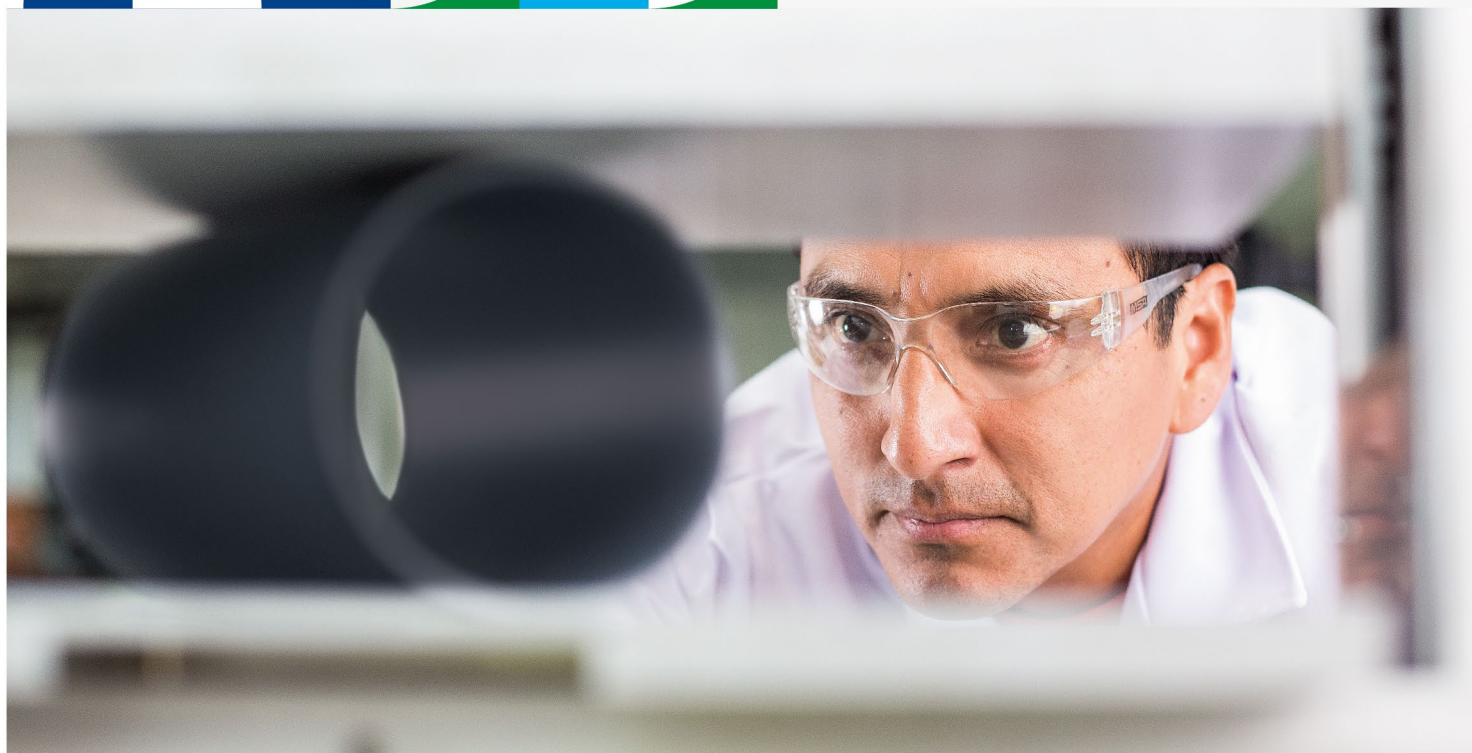
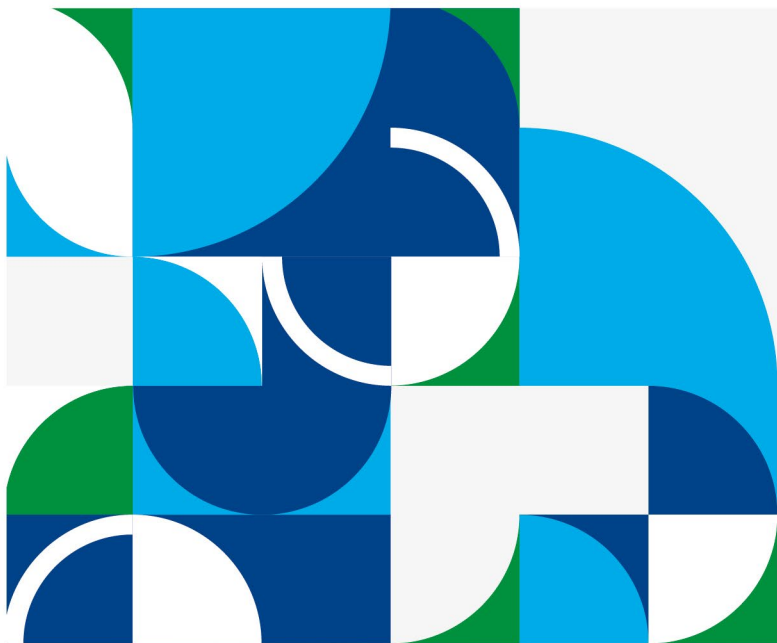
Mina Justa, perteneciente a la empresa Marcobre, es un proyecto ubicado en el departamento de Ica, cuya inversión es de \$1,600MM. Es uno de los proyectos más emblemáticos del Perú, el cual aportará al PBI un 0.2%, además de 4,500 puestos de trabajo.

En este proyecto, PAVCO WAVIN suministró más de 46km en tuberías de HDPE que van desde 225mm hasta 800mm y más de 12 km en tuberías FM desde 160mm hasta 355mm sin considerar accesorios. Para nosotros, es un orgullo haber contribuido en un proyecto de esta índole.

Proyecto Quellaveco

La Mina Quellaveco, perteneciente a la empresa Anglo American, se encuentra ubicada en el departamento de Moquegua, cuya inversión es de \$5,300MM. Es otro de los proyectos más emblemáticos del Perú, el cual aportará al PBI un 0.4%, además de 8,000 puestos de trabajo.

En este proyecto, PAVCO WAVIN suministró 13km en tuberías de HDPE que van desde 3" hasta 28". Para nosotros, es un orgullo haber contribuido en un proyecto de esta índole.



Normas técnicas

2.1 NORMAS PARA LA MATERIA PRIMA

ASTM D3350 “Especificación estándar para materiales de tubería y accesorios plásticos de polietileno”.

La calidad de la tubería HDPE empieza con la resina con la cual es elaborada. ASTM D3350 define los requisitos básicos de las propiedades físicas del compuesto de polietileno usado para la fabricación de tuberías y accesorios.

ASTM F714 “Especificación estándar para la tubería (SDR-PR) de polietileno (PE) basada en el diámetro exterior.”

Especifica los requisitos que deben cumplir los compuestos, PE3608 y PE4710.

ASTM D3035 “Especificación estándar para tubería (DR-PR) plástica de polietileno (PE) basándose en el diámetro exterior controlado”.

Especifica los requisitos que deben cumplir los compuestos, PE3608 y PE4710.

ISO 4427-1 “SISTEMA DE TUBERÍAS PLÁSTICAS. Tubos de polietileno (PE) y conexiones para abastecimiento de agua. Parte 1: General”.

Especifica los requisitos que deben cumplir los compuestos de polietileno a ser empleados en la fabricación de tuberías destinadas a la conducción de agua para el consumo humano, incluyendo el agua cruda antes del tratamiento y el agua para usos generales. También especifica los parámetros de ensayo para los métodos de prueba a que se refiere.

2.2 NORMAS PARA LOS TUBOS DE POLIETILENO

ASTM F714 “Especificación estándar para la tubería (SDR-PR) de polietileno (PE) basada en el diámetro exterior.”

Esta norma se usa para la mayoría de aplicaciones con tubería HDPE de gran diámetro (4 a 63 pulgadas) aparte de la tubería para gas.

ASTM D2513 “Especificación estándar para tuberías y accesorios de presión de gas de polietileno (PE)”.

La tubería de polietileno y de otros plásticos para la distribución de gas natural se describen con mucho detalle en esta norma”

ASTM D3035 “Especificación estándar para la tubería (DR-PR) plástica de polietileno (PE) basándose en el diámetro exterior controlado”.

La mayoría de la tubería HDPE para agua (de 1/2 a 2 pulgadas) se fabrican bajo esta norma. Si bien se proveen tuberías de tamaños hasta 24 pulgadas, muy pocos proyectos la usan..

ASTM F2619 “Especificación estándar para tubería de polietileno (PE) de alta densidad”

Esta norma incluye la tubería HDPE con tamaños desde 1/2 a 65 pulgadas para varias aplicaciones de producción de crudo y gas tales como crudo, gas seco o húmedo, fluidos de fase múltiple y agua no-potable de campos petrolíferos.

ASTM F3123 “Especificación estándar para tubería plástica de polietileno (PE) de diámetro exterior métrico”

ISO 4427-2 “Sistemas de tuberías plásticas. Tubos de polietileno (PE) y conexiones para abastecimiento de agua. Parte 2: Tubos”.

Especificación para tuberías de PE (Polietileno) destinadas a la conducción de agua para el consumo humano, incluyendo el agua cruda antes del tratamiento y el agua para usos generales. También especifica los parámetros y métodos de ensayo a que se refiere.

2.3 NORMAS DE INSTALACIÓN

ASTM D2321 “Práctica estándar para la instalación de tubos termoplásticos para aplicaciones de drenaje y otras aplicaciones por flujo a gravedad”

ASTM D2774 “Práctica estándar para la instalación subterránea de tubería termoplástica de presión”

ASTM F585 “Guía estándar para la inserción de tuberías de polietileno flexible en alcantarillas existentes”

ASTM F1668 “Guía estándar para los procedimientos de construcción de tuberías de plástico enterradas”

ASTM F1962 “Guía estándar para el uso de la perforación direccional maxi-horizontal para la colocación de tuberías o conductos de polietileno debajo de obstáculos, incluidos los cruces de ríos”

ASTM F2164 “Práctica estándar para la prueba de fugas sobre el terreno de los sistemas presurizados con tubería de polietileno (PE) mediante presión hidrostática”

2.4 NORMAS PARA LA UNIÓN DE TUBERÍAS

ASTM F2620 “Práctica estándar para uniones por termofusión de tuberías y accesorios de polietileno”

ASTM F1290 “Práctica estándar para la unión por electrofusión de tuberías y accesorios de poliolefina”

ISO 21307 “Tuberías y accesorios de plástico: procedimientos de unión por fusión a tope para sistemas de tuberías de polietileno (PE)”

2.5 NORMAS PARA ACCESORIOS

ASTM D3261 “Especificación estándar para conexiones de polietileno (PE) de fusión por calor a tope para tuberías de polietileno (PE)”

ASTM F1055 “Especificación estándar para accesorios de polietileno de tipo electrofusión para tuberías de polietileno (PE)”

ASTM F1759 “Práctica estándar para el diseño de entradas a alcantarillas de polietileno de alta densidad (HDPE) para aplicaciones subterráneas”

ASTM F2206 “Especificación estándar para accesorios fabricados de tubería plástica de polietileno (PE) fundida a tope”

ASTM F2880 “Especificación estándar para adaptadores de bridas tipo lap-joint para tubería de presión de polietileno en diámetros nominales, ¾” a 65”

ISO 4427-3 “Sistemas de tuberías plásticas. Tubos de polietileno (PE) y conexiones para abastecimiento de agua. Parte 3: Conexiones”.





Productos y
especificaciones técnicas



Especificaciones de materia prima



3.1 ESPECIFICACIONES DE LA MATERIA PRIMA

Normas,
ASTM F714,
ASTM D3035 y
ASTM D3350

RESINA PE4710 - PE3608

Requerimientos del compuesto de polietileno		
Requerimientos	Designación del material	
	PE3608	PE4710
HDB mínimo a 140°F (60°C).psi (MPa). según D2837 y PPI TR-3	800(5.5) ^A	800(5.5) ^A
HDS para agua a 73°F (23°C) psi (MPa). según D2837 y PPI TR-3 ^A	800(5.5)	1000(6.9)
Índice de fluidez según D1238	≤0.15 g/10 min Cond. 190/2.16 o ≤20 g/10 min Cond. 190/21.6	≤0.15 g/10 min Cond. 190/2.16 o ≤20 g/10 min Cond. 190/21.6
Densidad (resina de base natural)	3	4
Resistencia al crecimiento lento de Grietas (SCG)	6	7
Color y estabilizador UV	C o E	C o E

A Comuníquese con el fabricante o consulte PPI TR-4 para conocer el valor listado.

NTP ISO 4427-1

RESINA PE100 - PE80

TABLA 1 Características del compuesto PE como gránulos

Características	Requisitos	Parámetros de ensayo		Método de ensayo
		Ensayo	Valor	
Densidad del compuesto	≥930 Kg/m ³	Temperatura de ensayo	23°C	ISO 1183-2
		Número de muestras	De acuerdo al ISO 1183-2	
Contenido de negro de humo (solamente compuesto negro)	(2 a 2.5)% masa	De acuerdo al ISO 6964		ISO 6964
Dispersión del negro de humo (solamente compuesto negro)	≤grado 3	De acuerdo al ISO 18553 ^c		
Dispersión del pigmento (solamente pigmento azul)	≤grado 3	De acuerdo al ISO 18553 ^c		ISO 18553
Contenido de agua ^d	≤ 300 mg/kg.	Número de piezas de prueba	1	ISO 15512
Contenido volátil	≤ 350 mg/kg.	Número de piezas de prueba ^b	1	EN 12099
Tiempo de inducción a la oxidación	≥ 20 min	Temperatura de ensayo	200°C ^e	ISO 11357-6
		Número de piezas de prueba ^b	3	
Índice de fluidez de masa derretida (MFR) para PE 80 y PE 100	0,20 g a 1,40 g / 10 min ^f La desviación máxima de ± 20 % del valor nominado	Peso	5kg.	ISO 1133-1
		Temperatura de ensayo	190 °C	
		Tiempo	10 min	
		Número de piezas de prueba ^b	De acuerdo a ISO 1133-1	

^a La conformidad con estos requisitos debe ser probada por el fabricante del compuesto.

^b El número de probetas dado indica la cantidad requerida para establecer un valor para la característica descrita en esta tabla. El número de probetas requerido para el control de la producción y control de procesos debería incluirse en el plan de calidad del fabricante.

^c En caso de conflicto, las piezas de ensayo para la dispersión de negro de carbono y la dispersión de pigmento se pueden preparar por el método de compresión.

^d Sólo se aplica si el contenido volátil medido no está en conformidad con su requisito especificado. En caso de conflicto, se aplicará el requisito de contenido de agua. El requisito se aplica al productor compuesto en la etapa de fabricación de compuesto y al usuario compuesto en la etapa de procesamiento (si el contenido de agua excede el límite, se requiere el secado antes de su uso).

^e El ensayo puede llevarse a cabo como una prueba indirecta a 210 °C siempre que se cumpla una clara correlación con los resultados a 200 °C. En caso de conflicto, la temperatura de ensayo será de 200 °C.

^f Valor nominado dado por el fabricante del compuesto.

^g Se puede introducir materiales de valor nominado $0,15 \leq \text{MFR} < 0,20$. En tal caso, se llama la atención a la compatibilidad de fusión (véase 4.5). El valor de MFR más bajo que resulta de la desviación inferior máxima del valor nominado para ser no menor que 0,15.

NTP ISO 4427-1

RESINA PE100 - PE80

TABLA 2 Características del compuesto PE en la forma de tubo

Característica	Requisitos	Parámetros de ensayo		Método de ensayo
		Parámetro	Valor	
Resistencia a la tracción para fusión a tope ^b	Prueba de falla Ductil - Pasa Frágil - Falla	Diámetro de tubo	110 mm	ISO 13953
		Relación de diámetros del tubo	SDR 11	
		Temperatura de ensayo	23°C	
		Número de piezas de prueba ^c	De acuerdo al ISO 13953	
Propagación lenta de grietas tamaño 110mm o 125mm SRD 11	Ninguna falla durante el tiempo de ensayo	Temperatura	80°C	ISO 13479
		Presión interna para: PE 80 PE 100	8,0 bar 9,2 bar	
		Tiempo de ensayo	500 h	
		Tipo de ensayo	Agua en agua	
		Número de piezas de prueba ^c	De acuerdo al ISO 13479	
Efecto en la calidad del agua	De acuerdo a las regulaciones nacionales existentes			
Nota 1 bar - 0,1MPa=105 Pa=1 N/mm ²				

^a La conformidad de estos requerimientos deberán ser probados por el fabricante compuesto.

^b La preparación de muestras de acuerdo al ISO 114114, condiciones normales a 23°C

^c El número de piezas de prueba dadas indican la cantidad requerida para establecer un valor para las características descritas en la tabla. El número de piezas de prueba requeridas para el control de producción de fábrica y de control deberá estar listado en el plan de calidad del fabricante.

Especificaciones técnicas de producto

3.2 ESPECIFICACIÓN TÉCNICAS DEL PRODUCTO:

TUBERÍAS

Norma
ASTM F714

Especificación estándar para la tubería (SDR-PR) de polietileno (PE) basada en el diámetro exterior.

Sistema de Medida IPS													
Material		Presión operación - PSI (bar)											
PE3608		40(2.8)		51(3.5)		64(4.4)		80(5.5)		100(6.9)		110(7.6)	
PE4710		50 (3.4)		63 (4.3)		80 (5.5)		100(6.9)		125(8.6)		138(9.5)	
DN (pulg)	Diámetro Exterior (mm)	SDR 41		SDR 32.5		SDR 26		SDR 21		SDR 17		SDR 15.5	
		e(mm)	W(Kg/m)	e(mm)	W(Kg/m)	e(mm)	W(Kg/m)	e(mm)	W(Kg/m)	e(mm)	W(Kg/m)	e(mm)	W(Kg/m)
3	88.9	2.2	0.61	2.7	0.77	3.4	0.95	4.2	1.17	5.2	1.42	5.7	1.44
4	114.3	2.8	1.01	3.5	1.26	4.4	1.57	5.4	1.93	6.7	2.36	7.4	2.37
6	168.3	4.1	2.20	5.2	2.75	6.5	3.41	8.0	4.17	9.9	5.11	10.8	5.14
8	219.1	5.3	3.71	6.7	4.65	8.4	5.78	10.4	7.09	12.9	8.64	14.1	8.72
10	273.1	6.7	5.77	8.4	7.24	10.5	8.96	13.0	11.01	16.1	13.43	17.6	13.57
12	323.8	7.9	8.09	10.0	10.17	12.4	12.61	15.4	15.47	19.1	18.89	20.9	19.08
14	355.6	8.7	9.78	10.9	12.28	13.7	15.20	16.9	18.67	20.9	22.79	22.9	22.99
16	406.4	9.9	12.78	12.5	16.02	15.6	19.86	19.4	24.38	23.9	29.75	26.2	30.02
18	457.2	11.2	16.18	14.1	20.29	17.6	25.14	21.8	30.84	26.9	37.66	29.5	38.00
20	508.0	12.4	19.99	15.6	25.03	19.5	31.04	24.2	38.07	29.9	46.47	32.8	46.91
22	558.8	13.6	24.19	17.2	30.30	21.5	37.57	26.6	46.09	32.9	56.25	36.0	56.77
24	609.6	14.9	28.75	18.7	36.04	23.4	44.71	29.0	54.84	35.9	66.95	39.3	67.56
26	660.4	16.1	33.76	20.3	42.32	25.4	52.48	31.4	64.35	38.8	78.55	42.6	79.28
28	711.2	17.3	39.17	21.9	49.12	27.4	60.87	33.9	74.62	41.8	91.11	45.9	91.95
30	762.0	18.6	44.97	23.4	56.34	29.3	69.88	36.3	85.71	44.8	104.61	49.1	105.56
32	812.8	19.8	51.12	25.0	64.13	31.3	79.51	38.7	97.50	47.8	118.99	52.5	120.15
34	863.6	21.1	57.73	26.6	72.36	33.2	89.77	41.1	110.05	50.8	134.35	55.7	135.64
36	914.4	22.3	64.73	28.1	81.16	35.2	100.64	43.5	123.36	53.8	150.65	59.0	152.06
42	1066.8	26.0	88.08	32.8	110.42	41.0	126.80	50.8	167.94	62.8	205.07	68.8	206.98

**Norma
ASTM F714**

Especificación estándar para la tubería (SDR-PR) de polietileno (PE) basada en el diámetro exterior.

Sistema de Medida IPS													
Material		Presión operación - PSI (bar)											
PE3608		128(8.8)		160(11.0)		193(13.3)		200(13.8)		219(15.1)		254(17.5)	
PE4710		160(11.0)		200(13.8)		241(16.6)		250(17.2)		274(18.9)		317(21.9)	
DN (pulg)	Diámetro Exterior (mm)	SDR 13.5		SDR 11		SDR 9.3		SDR 9		SDR 8.3		SDR 7.3	
		e(mm)	W(Kg/m)	e(mm)	W(Kg/m)	e(mm)	W(Kg/m)	e(mm)	W(Kg/m)	e(mm)	W(Kg/m)	e(mm)	W(Kg/m)
3	88.9	6.6	1.76	8.1	2.12	9.6	2.47	9.9	2.54	10.7	2.73	12.2	3.04
4	114.3	8.5	2.91	10.4	3.51	12.3	4.08	12.7	4.20	13.8	4.50	15.6	5.02
6	168.3	12.5	6.32	15.3	7.61	18.1	8.84	18.7	9.10	20.3	9.76	23.1	10.90
8	219.1	16.2	10.71	19.9	12.91	23.5	14.98	24.3	15.42	26.4	16.55	30.0	18.47
10	273.1	20.2	16.64	24.8	20.05	29.4	23.29	30.3	23.96	32.9	25.71	37.4	28.69
12	323.8	24.0	23.39	29.4	28.20	34.8	32.74	36.0	33.71	39.0	36.15	44.4	40.34
14	355.6	26.3	28.22	32.3	34.01	38.2	39.48	39.8	40.88	42.9	43.61	48.7	48.65
16	406.4	30.1	36.85	37.0	44.43	43.7	51.56	45.2	53.08	49.0	56.95	55.7	63.54
18	457.2	33.9	46.64	41.6	56.20	49.1	65.26	50.8	67.18	55.1	72.08	62.6	80.41
20	508.0	37.6	57.57	46.2	69.39	54.6	80.60	56.4	82.93	61.2	88.96	69.6	99.27
22	558.8	41.4	69.70	50.8	83.97	60.1	97.52	62.1	100.33	67.3	107.66	76.5	120.12
24	609.6	45.2	82.94	55.4	99.94	65.6	116.05	67.7	119.44	73.4	128.13	83.5	142.95
26	660.4	48.9	97.33	60.0	117.30	71.0	136.19	73.4	140.16	79.6	150.37	90.5	167.77
28	711.2	52.7	112.88	64.6	135.99	76.5	157.95	79.0	162.55	85.7	174.40	97.4	194.57
30	762.0	56.4	129.57	69.3	156.13	81.9	181.32	84.7	186.60	--	--	--	--
32	812.8	60.2	147.41	73.9	177.65	87.4	206.29	90.3	212.31	--	--	--	--
34	863.6	64.0	166.47	78.5	200.56	92.9	232.88	96.0	239.68	--	--	--	--
36	914.4	67.7	186.62	83.1	224.86	98.3	261.08	101.6	268.70	--	--	--	--
42	1066.8	79.0	253.97	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Medidas especiales, espesores calculados bajo la F714

Norma
ASTM F714

Especificación estándar para la tubería (SDR-PR) de polietileno (PE) basada en el diámetro exterior

Sistema de Medida ISO										
Material	Presión operación - PSI (bar)									
PE3608	51 (3.5)		64 (4.4)		80 (5.5)		100 (6.9)		160 (11.0)	
PE4710	63 (4.3)		80 (5.5)		100 (6.9)		125 (8.6)		200 (13.8)	
Diámetro Exterior (mm)	SDR 32.5		SDR 26		SDR 21		SDR 17		SDR 11	
	e(mm)	W(Kg/m)	e(mm)	W(Kg/m)	e(mm)	W(Kg/m)	e(mm)	W(Kg/m)	e(mm)	W(Kg/m)
90	--	--	3.5	0.99	4.3	1.20	5.3	1.46	8.2	2.19
110	3.4	1.18	4.2	1.45	5.2	1.78	6.5	2.20	10.0	3.27
160	4.9	2.48	6.2	3.12	7.6	3.79	9.4	4.63	14.5	6.90
200	6.2	3.93	7.7	4.84	9.5	5.92	11.8	7.26	18.2	10.82
225	7.0	4.98	8.6	6.08	10.8	7.55	13.3	9.19	20.5	13.69
250	7.7	6.10	9.5	7.47	11.9	9.26	14.7	11.31	22.7	16.87
280	8.6	7.63	10.8	9.50	13.3	11.60	16.5	14.21	25.5	21.22
315	9.7	9.68	12.1	11.98	15.0	14.71	18.5	17.93	28.6	26.78
355	10.9	12.26	13.7	15.29	16.9	18.68	20.9	22.83	32.3	34.08
400	12.3	15.59	15.4	19.36	19.0	23.67	23.5	28.93	36.4	43.28
450	13.8	19.68	17.3	24.47	21.4	29.99	26.5	36.69	41.0	54.84
500	15.4	24.40	19.2	30.18	23.8	37.05	29.4	45.23	45.5	67.62
560	17.2	30.52	21.5	37.85	26.7	46.55	32.9	56.69	51.0	84.88
630	19.4	38.72	24.2	47.93	30.0	58.85	37.1	71.92	57.3	107.31
710	21.8	49.04	27.3	60.93	33.8	74.72	41.8	91.32	64.6	136.33
800	24.6	62.35	30.8	77.45	38.1	94.90	47.1	115.94	--	--
900	27.7	78.99	34.6	97.89	42.9	120.21	--	--	--	--
1000	30.8	97.58	38.5	121.01	47.6	148.21	--	--	--	--

Medidas especiales, espesores calculados bajo la F714

**Norma
ASTM D3035**

Especificación estándar para la tubería (DR-PR) plástica de polietileno (PE) basándose en el diámetro exterior controlado.

Sistema de Medida IPS									
Material		Presión operación - PSI (bar)							
PE3608		51 (3.5)		64 (4.4)		80 (5.5)		100 (6.9)	
PE4710		63 (4.3)		80 (5.5)		100 (6.9)		125 (8.6)	
DN (pulg)	Diámetro Exterior (mm)	SDR 32.5		SDR 26		SDR 21		SDR 17	
		e(mm)	W(Kg/m)	e(mm)	W(Kg/m)	e(mm)	W(Kg/m)	e(mm)	W(Kg/m)
1/2	21.34	--	--	--	--	--	--	--	--
3/4	26.70	--	--	--	--	--	--	1.6	0.13
1	33.40	--	--	1.6	0.16	1.6	0.16	2.0	0.20
1 1/4	42.20	--	--	1.6	0.21	2.0	0.26	2.5	0.32
1 1/2	48.30	1.6	0.23	1.9	0.28	2.3	0.34	2.8	0.42
2	60.30	1.9	0.35	2.3	0.43	2.9	0.53	3.6	0.66
3	88.90	2.7	0.76	3.4	0.95	4.2	1.16	5.2	1.42
4	114.30	3.5	1.26	4.4	1.57	5.4	1.92	6.7	2.36
6	168.28	5.2	2.74	6.5	3.41	8.0	4.17	9.9	5.11
8	219.08	6.7	4.65	8.4	5.77	10.4	7.08	12.9	8.64
10	273.05	8.4	7.24	10.5	8.96	13.0	11.00	16.1	13.42
12	323.85	10.0	10.17	12.5	12.61	15.4	15.47	19.1	18.89
14	355.60	11.0	12.28	13.7	15.20	16.9	18.66	20.9	22.79
16	406.40	12.5	16.02	15.6	19.86	19.4	24.36	23.9	29.75
18	457.20	14.1	20.28	17.6	25.14	21.8	30.84	26.9	37.66
20	508.00	15.6	25.02	19.5	31.04	24.2	38.06	29.9	46.47
22	558.80	16.9	29.86	21.5	37.57	26.6	46.09	32.9	56.25
24	609.60	18.8	36.04	23.4	44.70	29.0	54.84	35.9	66.95
26	660.40	20.3	42.32	25.4	52.48	31.5	64.36	38.8	78.55
28	711.20	21.9	49.09	27.4	60.87	33.9	74.62	41.8	91.11
30	762.00	23.4	56.33	29.3	69.87	36.3	85.71	44.8	104.61
32	812.80	25.0	64.13	31.3	79.51	38.7	97.50	47.8	118.98
34	863.60	26.6	72.36	33.2	89.75	41.1	110.04	50.8	134.35
36	914.40	28.1	81.14	35.2	100.64	43.5	123.37	53.8	150.65
42	1066.80	32.8	110.41	41.0	136.91	50.8	167.93	62.8	205.03

**Norma
ASTM D3035**

Especificación estándar para la tubería (DR-PR) plástica de polietileno (PE) basándose en el diámetro exterior controlado.

Sistema de Medida IPS

Material		Presión operación - PSI (bar)									
PE3608		110 (7.6)		128 (8.8)		160 (11.0)		200 (13.8)		267 (18.4)	
PE4710		138 (9.5)		160 (11.0)		200 (13.8)		250 (17.2)		333 (22.9)	
DN (pulg)	Diámetro Exterior (mm)	SDR 15.5		SDR 13.5		SDR 11		SDR 9		SDR 7	
		e(mm)	W(Kg/m)	e(mm)	W(Kg/m)	e(mm)	W(Kg/m)	e(mm)	W(Kg/m)	e(mm)	W(Kg/m)
1/2	21.34			1.6	0.10	1.9	0.12	2.4	0.15	3.1	0.18
3/4	26.70	1.7	0.14	2.0	0.16	2.4	0.19	3.0	0.23	3.8	0.28
1	33.40	2.1	0.22	2.5	0.25	6.1	0.54	3.7	0.36	4.8	0.45
1 1/4	42.20	2.7	0.35	3.1	0.40	3.8	0.48	4.7	0.57	6.0	0.71
1 1/2	48.30	3.1	0.46	3.6	0.52	4.4	0.63	5.4	0.75	6.9	0.93
2	60.30	3.9	0.71	4.5	0.81	5.5	0.98	6.7	1.17	8.6	1.45
3	88.90	5.7	1.55	6.6	1.76	8.1	2.12	9.9	2.54	12.7	3.15
4	114.30	7.4	2.56	8.5	2.91	10.4	3.51	12.7	4.20	20.2	6.18
6	168.28	10.9	5.56	12.5	6.32	15.3	7.61	18.7	9.10	21.0	10.08
8	219.08	14.1	9.42	16.2	10.71	19.9	12.90	24.3	15.42	31.3	19.12
10	273.05	17.6	14.65	20.2	16.63	24.8	20.05	30.3	23.95	39.0	29.71
12	323.85	20.9	20.60	24.0	23.40	29.4	28.20	36.0	33.71	46.3	41.78
14	355.60	22.9	24.83	26.3	28.22	32.3	34.01	39.5	40.65	50.8	50.38
16	406.40	26.2	32.42	30.1	36.85	37.0	44.43	45.2	53.08	58.1	65.81
18	457.20	29.5	41.04	33.9	46.64	41.6	56.19	50.8	67.18	65.3	83.27
20	508.00	32.8	50.67	37.6	57.58	46.2	69.39	56.4	82.93	72.6	102.82
22	558.80	36.0	61.30	41.4	69.70	50.8	83.97	62.1	100.34	79.8	124.41
24	609.60	39.3	72.96	45.2	82.94	55.4	99.93	67.7	119.43	87.1	148.08
26	660.40	42.6	85.63	48.9	97.33	60.1	117.30	73.4	140.16	94.4	173.78
28	711.20	45.9	99.30	52.7	112.88	64.6	135.99	79.0	162.54	101.6	201.53
30	762.00	49.2	114.00	56.4	129.57	69.3	156.14	84.7	186.59	--	--
32	812.80	52.5	129.97	60.2	147.42	73.9	177.65	90.3	212.33	--	--
34	863.60	55.7	146.50	64.0	166.46	78.5	200.56	96.0	239.69	--	--
36	914.40	59.0	164.22	67.7	186.62	83.1	224.85	101.6	268.70	--	--
42	1066.80	68.8	223.51	79.0	253.97	--	--	--	--	--	--

Medidas especiales, espesores calculados bajo la ASTM D3035

Norma
NTP ISO 4427-2

Sistemas de tuberías plásticas. Tubos de polietileno (PE) para abastecimiento de agua.
Parte 2: Tubos

Sistema de Medida ISO										
Material	Presión Nominal (PN), bar									
PE80	3.2		4.0		5.0		6.0		8.0	
PE100	4.0		5.0		6.0		8.0		10.0	
DN (mm)	SDR 41		SDR 33		SDR 26		SDR 21		SDR 17	
	S 20		S 16		S 12.5		S 10		S 8	
	e(mm)	W(Kg/m)	e(mm)	W(Kg/m)	e(mm)	W(Kg/m)	e(mm)	W(Kg/m)	e(mm)	W(Kg/m)
16	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
32	--	--	--	--	--	--	--	--	2.0	0.20
40	--	--	--	--	--	--	2.0	0.25	2.4	0.30
50	--	--	--	--	2.0	0.31	2.4	0.37	3.0	0.46
63	--	--	--	--	2.5	0.49	3.0	0.59	3.8	0.73
75	--	--	--	--	2.9	0.68	3.6	0.84	4.5	1.04
90	--	--	--	--	3.5	0.99	4.3	1.20	5.4	1.49
110	--	--	--	--	4.2	1.45	5.3	1.81	6.6	2.23
160	--	--	--	--	6.2	3.11	7.7	3.83	9.5	4.67
200	--	--	--	--	7.7	4.83	9.6	5.97	11.9	7.31
225	--	--	--	--	8.6	6.08	10.8	7.55	13.4	9.26
250	--	--	--	--	9.6	7.53	11.9	9.25	14.8	11.36
280	--	--	--	--	10.7	9.41	13.4	11.66	16.6	14.27
315	7.7	7.72	9.7	9.67	12.1	11.96	15.0	14.69	18.7	18.09
355	8.7	9.83	10.9	12.24	13.6	15.16	16.9	18.65	21.1	23.00
400	9.8	12.48	12.3	15.56	15.3	19.21	19.1	23.75	23.7	29.11
450	11.0	15.76	13.8	19.65	17.2	24.30	21.5	30.07	26.7	36.89
500	12.3	19.58	15.3	24.20	19.1	29.98	23.9	37.14	29.7	45.59
560	13.7	24.43	17.2	30.47	21.4	37.62	26.7	46.48	33.2	57.09
630	15.4	30.89	19.3	38.47	24.1	47.66	30.0	58.75	37.4	72.35
710	17.4	39.39	21.8	49.04	27.2	60.71	33.9	74.93	42.1	91.93
800	19.6	50.00	24.5	62.11	30.6	76.97	38.1	94.90	47.4	116.63
900	22.0	63.14	27.6	78.71	34.4	97.34	42.9	120.21	53.3	147.54
1000	24.5	78.12	30.6	96.97	38.5	121.01	47.7	148.50	59.3	182.38

Norma
NTP ISO 4427-2

Sistemas de tuberías plásticas. Tubos de polietileno (PE) para abastecimiento de agua.
Parte 2: Tubos

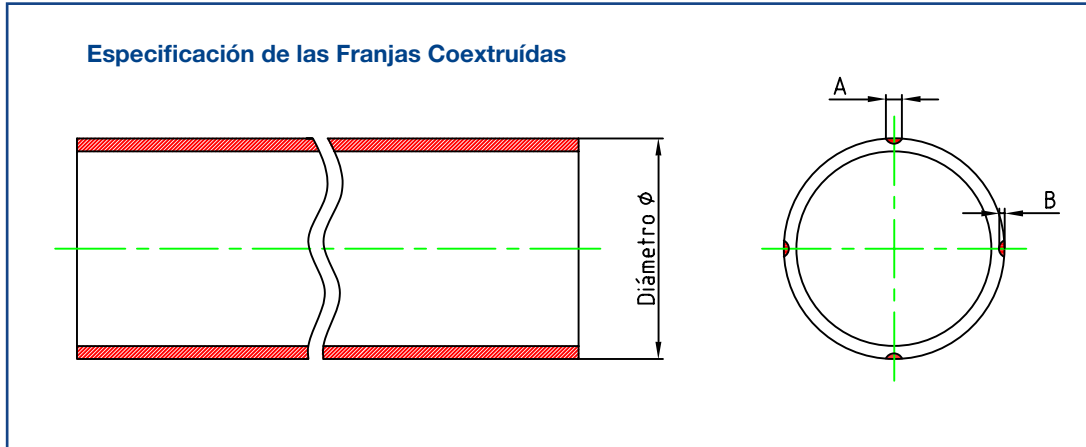
Sistema de Medida ISO										
Material	Presión Nominal (PN), bar									
PE80	10.0		12.5		16.0		20.0		25.0	
PE100	12.5		16.0		20.0		25.0		--	
DN (mm)	SDR 13.6		SDR 11		SDR 9		SDR 7.4		SDR 6	
	S 6.3		S 5		S 4		S 3.2		S 2.5	
	e(mm)	W(Kg/m)	e(mm)	W(Kg/m)	e(mm)	W(Kg/m)	e(mm)	W(Kg/m)	e(mm)	W(Kg/m)
16	--	--	--	--	2.0	0.09	2.3	0.10	3.0	0.13
20	--	--	2.0	0.12	2.3	0.13	3.0	0.17	3.4	0.19
25	2.0	0.15	2.3	0.17	3.0	0.22	3.5	0.25	4.2	0.29
32	2.4	0.23	3.0	0.28	3.6	0.33	4.4	0.40	5.4	0.47
40	3.0	0.36	3.7	0.44	4.5	0.52	5.5	0.62	6.7	0.73
50	3.7	0.56	4.6	0.68	5.6	0.81	6.9	0.97	8.3	1.13
63	4.7	0.89	5.8	1.08	7.1	1.30	8.6	1.53	10.5	1.80
75	5.6	1.27	6.8	1.51	8.4	1.83	10.3	2.18	12.5	2.55
90	6.7	1.82	8.2	2.19	10.1	2.64	12.3	3.12	15.0	3.68
110	8.1	2.69	10.0	3.27	12.3	3.92	15.1	4.68	18.3	5.48
160	11.8	5.71	14.6	6.93	17.9	8.31	21.9	9.88	26.6	11.59
200	14.7	8.89	18.2	10.80	22.4	12.99	27.4	15.44	33.2	18.08
225	16.6	11.29	20.5	13.69	25.2	16.44	30.8	19.53	37.4	22.91
250	18.4	13.91	22.7	16.84	27.9	20.23	34.2	24.10	41.5	28.26
280	20.6	17.44	25.4	21.11	31.3	25.42	38.3	30.23	46.5	35.46
315	23.2	22.10	28.6	26.74	35.2	32.16	43.1	38.26	52.3	44.87
355	26.1	28.03	32.2	33.94	39.7	40.87	48.5	48.54	59.0	57.04
400	29.4	35.57	36.3	43.10	44.7	51.85	54.7	61.67	--	--
450	33.1	45.05	40.9	54.62	50.3	65.64	61.5	78.01	--	--
500	36.8	55.64	45.4	67.38	55.8	80.92	--	--	--	--
560	41.2	69.78	50.8	84.45	62.5	101.52	--	--	--	--
630	46.3	88.22	57.2	106.96	70.3	128.46	--	--	--	--
710	52.2	112.27	64.5	136.14	79.3	163.56	--	--	--	--
800	58.8	142.50	72.6	172.68	89.3	207.55	--	--	--	--
900	66.2	180.48	81.7	218.61	--	--	--	--	--	--
1000	72.5	219.86	90.2	268.34	--	--	--	--	--	--

Espesores mínimos exigidos por la norma NTP ISO 4427-2

• Color de los tubos

Los tubos PAVCO WAVIN son de color negro y negro con franjas coextruidas, coloreadas de acuerdo al fluido que transporta.

Fabricamos tubos hasta 42" y hasta con ocho franjas. Nosotros hacemos fácil la supervisión en campo.



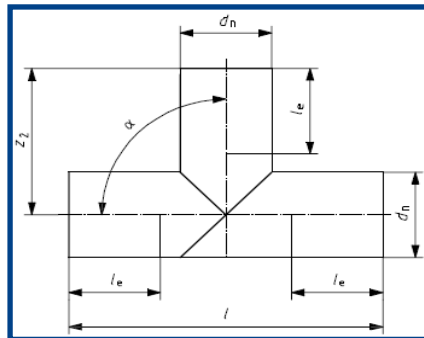
Sistema de medida IPS		Dimensiones de las Franjas Coextruidas		
ASTM F714	NTP ISO 4427-2	# de franjas	Ancho (A) mm	Profundidad (B) mm
DN (pulg)	DN (mm)			
2	63	3 o 4	3 a 6	0.5 a 2
3	90	3 o 4	3 a 6	0.5 a 2
4	110	3 o 4	3 a 6	0.5 a 2
6	160	4 o 6	4 a 10	2 a 5
8	200	4 o 6	4 a 10	2 a 5
10	250	4 o 6	4 a 10	2 a 5
12	315	4	10 a 30	4 a 10
14	355	4	10 a 30	4 a 10
16	400	4	10 a 30	4 a 10
24 a más	630 a más	4 o 8	10 a 30	4 a 10

ACCESORIOS

Especificaciones de la TEE fabricada						
Norma	Material	Presión Nominal				
		SDR 21	SDR 17	SDR 13.6 / 13.5	SDR 11	SDR 9
NTP ISO 4427-3	PE100	4 bar	5 bar	6.2 bar	8 bar	10 bar
ASTM F2206	PE4710	80 PSI	100 PSI	125 PSI	160 PSI	200 PSI

Diámetro Nominal (d_n)		Longitud mínima, mm		
ISO mm	ASTM pulg (mm)	l_e	l	Z_2
90	3 (88.9)	150	390	195
110	4 (114.3)	150	410	205
160	6 (168.3)	150	460	230
200	8 (219.1)	150	500	250
225	--	150	525	263
250	10 (273.1)	250	750	375
280	--	250	780	390
315	12 (323.8)	300	915	458
355	14 (355.6)	300	955	478
400	16 (406.4)	300	1000	500
450	18 (457.2)	300	1050	525
500	20 (508.0)	350	1200	600
560	22 (558.8)	350	1260	630
630	24 (609.6)	350	1330	665
710	28 (711.2)	350	1410	705
800	32 (812.8)	350	1500	750
900	36 (914.4)	400	1700	850

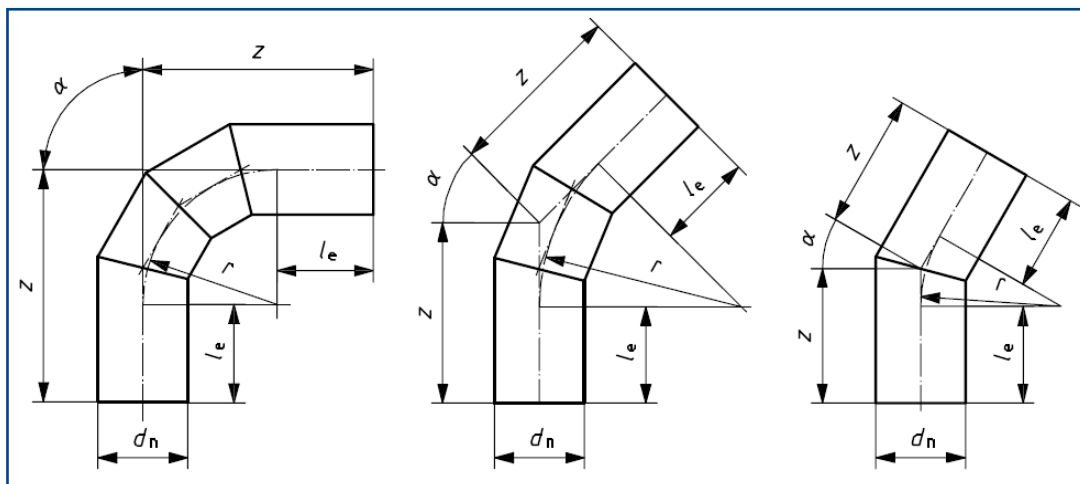
Dimensiones referenciales (ISO 4427-3, ASTM F2206)
 Mayores diámetros consultar a fabrica



Especificaciones del CODO fabricado						
Norma	Material	Presión Nominal				
		SDR 21	SDR 17	SDR 13.6 / 13.5	SDR 11	SDR 9
ISO 4427-3	PE100	6.4 bar	8 bar	10 bar	12.8 bar	16 bar
ASTM F2206	PE4710	80 PSI	100 PSI	125 PSI	160 PSI	200 PSI

Diámetro Nominal (d_n)		Longitud mínima, mm					
ISO mm	ASTM pulg (mm)	l_e	Longitud Z				
			90°	60°	45°	30°	22.5°
90	3 (88.9)	150	285	228	206	186	177
110	4 (114.3)	150	315	245	218	194	183
160	6 (168.3)	150	390	289	249	214	198
200	8 (219.1)	150	450	323	274	230	210
225	--	150	488	345	290	240	217
250	10 (273.1)	250	625	467	405	350	325
280	--	280	670	492	424	363	334
315	12 (323.8)	300	773	573	496	427	394
355	14 (355.6)	300	833	607	521	443	406
400	16 (406.4)	300	900	646	549	461	419
450	18 (457.2)	300	975	690	580	481	434
500	20 (508.0)	350	1100	783	661	551	499
560	22 (558.8)	350	1190	835	698	575	517
630	24 (609.6)	350	1295	896	741	603	538
710	28 (711.2)	350	1415	965	791	635	562
800	32 (812.8)	350	1550	1043	847	672	589
900	36 (914.4)	400	1750	1179	959	762	669

Dimensiones referenciales (ISO 4427-3, ASTM F2206)
 Radio Nominal = 1.5dext; Ángulo nominal = ± 5°
 Mayores diámetros consultar a fabrica



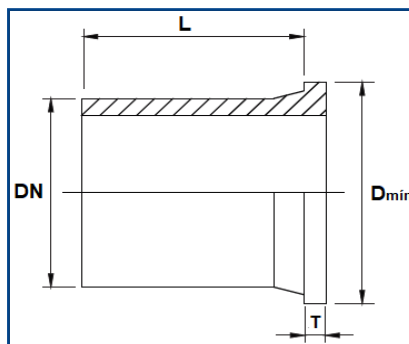
Especificaciones del FLANGE ADAPTER						
Norma	Material	Presión Nominal				
		SDR 21	SDR 17	SDR 13.6 / 13.5	SDR 11	SDR 9
ISO 9624	PE100	8 bar	10 bar	12 bar	16 bar	20 bar
ASTM F2880	PE4710	100 PSI	125 PSI	160 PSI	200 PSI	250 PSI

Diámetro Nominal (DN)		D _{min}	Longitud L		Longitud T ⁽²⁾			
ISO mm	ASTM pulg (mm)		SDR9	SDR11 - SDR32.5	SDR9	SDR11	SDR13.5	SDR17
63	2 (60.3)	92.08	107.95	107.95	9.91	9.91	9.91	9.91
90	3 (88.9)	114.30	114.30	114.30	12.70	10.31	10.31	9.91
110	4 (114.3)	147.62	136.65	136.65	15.88	12.70	12.70	12.70
160	6 (168.3)	201.60	171.45	171.45	25.40	19.84	19.84	19.84
200	8 (219.1)	263.53	155.70	155.70	31.75	25.40	25.40	25.40
250	10 (273.1)	317.50	155.70	155.70	38.10	32.51	32.51	32.51
315	12 (323.8)	379.40	187.45	196.85	47.63	39.12	39.12	39.12
355	14 (355.6)	425.45	196.85	196.85	50.80	41.28	41.28	41.28
400	16 (406.4)	488.11	203.20	203.20	57.15	47.63	47.63	47.63
450	18 (457.2)	504.83	206.50	206.50	63.50	50.80	50.80	50.80
500	20 (508.0)	581.03	212.85	212.85	73.03	57.66	57.66	57.66
630	24 (609.6)	692.15	220.73	220.73	85.34	69.85	69.85	69.85
710	28 (711.2)	794.51	260.35	257.30	98.43	82.55	66.68	66.68
800	32 (812.8)	857.25	263.65	260.35	106.38	88.90	69.85	69.85
900	36 (914.4)	992.20	292.10	276.35	127.00	104.78	88.90	76.20

Dimensiones referenciales (ISO 9624, ASTM F2880)

Mayores diámetros consultar a fábrica

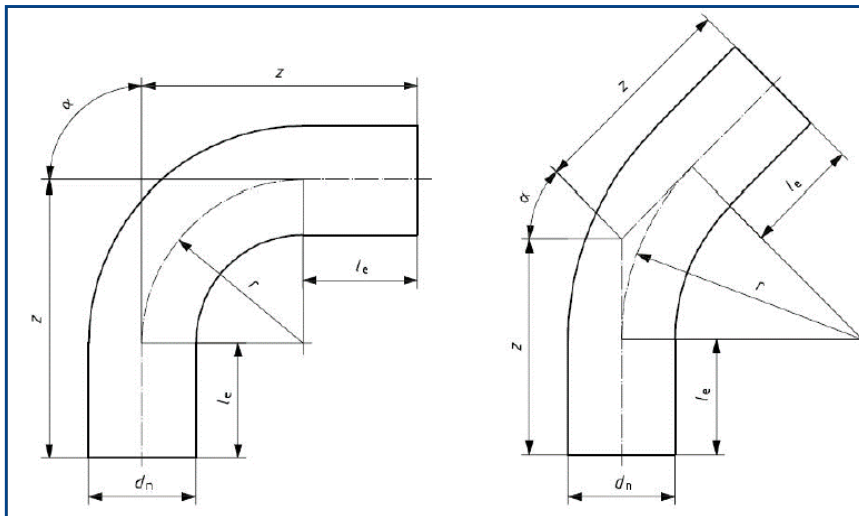
⁽²⁾ La longitud T como mínimo debe ser 1.1 veces el espesor del tubo (cuello)



Especificaciones de las CURVAS					
Norma	Material	Presión Nominal			
		SDR 17	SDR 13.6/14	SDR 13.6 / 13.5	SDR 11
NTP ISO 4427-3	PE100	10 bar	12.5 bar	16 bar	20 bar
ASTM D3261	PE4710	125 PSI	160 PSI	200 PSI	250 PSI

Diámetro Nominal (d_n)		Longitud mínima, mm					
		l_e	Longitud Z				
ISO mm	ASTM pulg (mm)		90°	60°	45°	30°	22.5°
90	3 (88.9)	150	306	192	148	108	90
110	4 (114.3)	150	374	234	181	132	110
160	6 (168.3)	150	544	341	263	193	160
200	8 (219.1)	150	680	426	328	241	199
225	--	150	765	479	369	271	224
250	10 (273.1)	250	850	533	411	301	249
280	--	280	952	597	460	337	279
315	12 (323.8)	300	1071	671	517	379	314
355	14 (355.6)	300	1207	757	583	427	354
400	16 (406.4)	300	1360	852	657	482	399
450	18 (457.2)	300	1530	959	739	542	449
500	20 (508.0)	350	1700	1066	821	602	499
560	22 (558.8)	350	1904	1193	920	674	558
630	24 (609.6)	350	2142	1343	1034	759	628
710	28 (711.2)	350	2414	1513	1166	855	708
800	32 (812.8)	350	2720	1705	1314	963	798
900	36 (914.4)	400	3060	1918	1478	1084	897

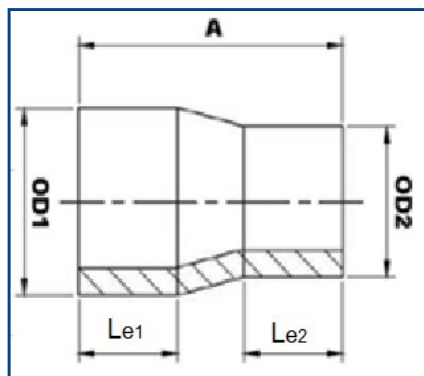
Dimensiones referenciales (ISO 4427-3, ASTM D3261)
 Radio Nominal = 3.0dext; Ángulo nominal = ± 5°
 Mayores diámetros consultar a fabrica



Especificaciones de la REDUCCIÓN						
Norma	Material	Presión Nominal				
		SDR 21	SDR 17	SDR 13.6 / 13.5	SDR 11	SDR 9
ISO 4427-3	PE100	8 bar	10 bar	12 bar	16 bar	20 bar
ASTM D3261	PE4710	100 PSI	125 PSI	160 PSI	200 PSI	250 PSI

OD		Longitud mínima, mm	
ISO mm	ASTM pulg (mm)	Le1	Le2
90 x 63	3 x 2 (88.9 x 60.3)	150	150
110 x 63	4 x 2 (114.3 x 60.3)	150	150
110 x 90	4 x 3 (114.3 x 88.9)	150	150
160 x 90	6 x 3 (168.3 x 88.9)	150	150
160 x 110	6 x 4 (168.3 x 114.9)	150	150
200 x 110	8 x 4 (219.1 x 114.9)	150	150
200 x 160	8 x 6 (219.1 x 168.3)	150	150
250 x 160	10 x 6 (273.1 x 168.3)	250	150
250 x 200	10 x 8 (273.1 x 219.1)	250	150
315 x 200	12 x 8 (323.8 x 219.1)	300	150
315 x 250	12 x 10 (323.8 x 273.1)	300	250
355 x 250	14 x 10 (355.6 x 273.1)	300	250
355 x 315	14 x 12 (355.6 x 323.8)	300	300
400 x 315	16 x 12 (406.4 x 323.8)	300	300
400 x 355	16 x 14 (406.4 x 355.6)	300	300
450 x 315	18 x 12 (457.2 x 323.8)	300	300
450 x 355	18 x 14 (457.2 x 355.6)	300	300
450 x 400	18 x 16 (457.2 x 406.4)	300	300
500 x 400	20 x 16 (508.0 x 406.4)	350	300
500 x 450	20 x 18 (508.0 x 457.2)	350	300
630 x 450	24 x 18 (609.6 x 457.2)	350	300
630 x 500	24 x 20 (609.6 x 508.0)	350	350

Dimensiones referenciales (ISO 4427-3, ASTM D3261)
 Diámetros diferentes consultar a fabrica





Ensayos físico
mecánicos para
tubos HDPE

3.3. ENSAYOS FISICO-MECÁNICOS PARA TUBERÍAS HDPE

Norma
ASTM F714 / ASTM D3035

Características	Requisito	Parámetro de ensayo		Método de ensayo
		Parámetro	Valor	
Excentricidad	≤ 12%	Temperatura de ensayo	21.0 + 2°C	ASTM D2122
Efecto Lápiz	≤ 1.5%	Temperatura de ensayo	21.0 + 2°C	ASTM D2122
Presión Hidrostática – ráfaga rápida	No debe romperse, tener fugas ni exhibir deformación localizada	Tiempo de ensayo	Entre 60 – 70 s	ASTM D1598
		Tensión circunferencial	2900 PSI	ASTM D1599
Presión Hidrostática – no falla	No debe romperse, tener fugas ni exhibir deformación localizada	Tiempo de ensayo	5 s	ASTM D1598
		Tensión circunferencial	3200 PSI	ASTM D1599
Presión Hidrostática – a temperatura elevada	No debe romperse ni tener fugas	Tiempo de ensayo	PE3608: 170 h, tensión circunferencial 670 PSI PE4710: 200 h, tensión circunferencial 750 PSI	ASTM D1598
		Tensión circunferencial		



Tabla 1: Características mecánicas

Características	Requisitos	Parámetros de ensayo		Método de ensayo
		Parámetro	Valor	
Presión hidrostática 20°C	Ninguna pieza de ensayo deberá fallar durante el tiempo de prueba	Tapas Período de acondicionamiento Número de piezas de ensayo ^b Tipo de ensayo Temperatura de ensayo Tiempo de ensayo Tensión circunferencial (anillo) para: PE80 PE100	Tipo a) ^a Según la NTP ISO 1167 3 Agua en agua 20°C 100 h 10.0 MPa 12.4 MPa	NTP-ISO 1167
Presión hidrostática 80°C	Ninguna pieza de ensayo deberá fallar durante el tiempo de prueba	Tapas Período de acondicionamiento Número de piezas de ensayo ^b Tipo de ensayo Temperatura de ensayo Tiempo de ensayo Tensión circunferencial (anillo) para: PE80 PE100	Tipo a) ^a Según la NTP ISO 1167 3 Agua en agua 80°C 165 h 4.5 MPa 5.4 MPa	NTP-ISO 1167
Presión hidrostática 80°C	Ninguna pieza de ensayo deberá fallar durante el tiempo de prueba	Tapas Período de acondicionamiento Número de piezas de ensayo ^b Tipo de ensayo Temperatura de ensayo Tiempo de ensayo Tensión circunferencial (anillo) para: PE80 PE100	Tipo a) ^a Según la NTP ISO 1167 3 Agua en agua 80°C 1000 h 4.0 MPa 5.0 MPa	NTP-ISO 1167

^a La tapas tipo b) pueden ser utilizadas para ensayos de liberación de lotes para diámetros de ≥500 mm.

^b El número de piezas de ensayo dado indica la cantidad requerida para establecer un valor para las características descritas en esta tabla. El número de piezas de ensayo requerido para el control de producción y el control de proceso deberá estar en la lista de plan de calidad del fabricante.

NTP ISO 4427-2

Tabla 2: Características físicas de los tubos

Características	Requisitos	Parámetros de ensayo		Método de ensayo
		Parámetro	Valor	
Elongación a la rotura $e \leq 5\text{mm}$	$\geq 350\%$	Forma de la pieza de ensayo Velocidad de ensayo Número de piezas de ensayo ^b	Tipo 2 100 mm/min Según la ISO 6259	ISO 6259 -1 ISO 6259-3
Elongación a la rotura $5\text{mm} < e \leq 12\text{mm}$	$\geq 350\%$	Forma de la pieza de ensayo Velocidad de ensayo Número de piezas de ensayo ^b	Tipo 1 50 mm/min Según la ISO 6259	ISO 6259 -1 ISO 6259-3
Elongación a la rotura $e \leq 12\text{mm}$	$\geq 350\%$	Forma de la pieza de ensayo Velocidad de ensayo Número de piezas de ensayo ^b	Tipo 1 ^a 25 mm/min Según la ISO 6259	ISO 6259 -1
		Forma de la pieza de ensayo Velocidad de ensayo Número de piezas de ensayo ^b	Tipo 3 ^a 10 mm/min Según la ISO 6259	ISO 6259-3
Reversión longitudinal	$\leq 3\%$ sin daños en la superficie	Forma y número de las piezas de ensayo ^c Temperatura de ensayo PE80, PE100 Tiempo	Según la NTP-ISO 2505 110 \pm 2°C Ver NTP-ISO 2505	NTP-ISO 2505
Índice de fluidez MFR para PE80, PE100	Cambio de MFR por procedimiento $\neq 20\%$ ^d	Carga Temperatura de ensayo Tiempo Número de piezas a ensayar ^b	5.0 kg 190°C 10 min Según la ISO 1133	ISO 1133-1
Tiempo de inducción a la oxidación	≥ 20 min	Temperatura de ensayo Número de piezas a ensayar ^{b,f}	200°C ^e 3	ISO 11357-6
Efecto en la calidad de agua	Se aplican las regularizaciones nacionales			

^a Cuando sea práctico, las piezas de ensayo tipo 2 fabricadas a máquina pueden usarse para espesores de pared de tubo ≤ 25 mm. La prueba se terminará cuando se haya cumplido el requisito, sin tener que continuar hasta que se rompa la pieza de ensayo.

^b El número de piezas mencionadas, indican la cantidad que se requiera para establecer un valor para las características descritas en esta tabla. El número de piezas de ensayo requerido para el control de producción de fábrica y el control de proceso deberá estar en la lista del plan de calidad del fabricante.

^c Para tubos de un diámetro externo $> 200\text{mm}$, se puede utilizar segmentos de corte longitudinal.

^d El valor como se midió en el tubo, relativo al valor medido en el compuesto utilizado.

^e El ensayo puede llevarse a cabo como una prueba indirecta a 210°C previniendo que haya una correlación clara a los resultados a 200°C. En caso de discrepancia, la temperatura de referencia deberá ser de 200°C.

^f Las muestras se toman de la superficie interna de la pared.

Especificaciones de materiales FM



3.4. ESPECIFICACIONES DE MATERIALES FM

¿Quiénes pueden utilizar las marcas de certificación de FM Approvals?

- Sólo las compañías que tengan una relación válida con FM Approvals podrán emplear el término “FM Approved” [Aprobado por FM] o el logo de certificación de marca registrada.
- Las marcas de certificación de FM Approvals sólo podrán utilizarse en productos aprobados por FM de acuerdo con los requisitos de clasificación para cada producto.
- Por lo general, los clientes de FM Approvals cuentan con aprobación legítima de FM para productos promocionados o vendidos por terceros, incluyendo plataformas comerciales, compañías que ofrecen triangulación de envíos, anunciantes en línea, distribuidores, proveedores y otras entidades de negocios legítimas. El cliente de FM Approvals no podrá ceder su derecho a emplear las marcas de certificación de FM Approvals o el término “FM Approved” en tratos con publicistas o profesionales de marketing de dichos productos.
- Para que el publicista o profesional de marketing pueda representar la marca de certificación de FM Approvals, el cliente de FM Approvals (propietario) deberá figurar claramente en el texto de la publicidad o anuncio. En caso contrario, ambas partes deberán suscribir un Contrato de Distribuidor de Marca Propia (PLA, por sus siglas en inglés).

Sistemas de tuberías de protección contra incendios

Diversas compañías comerciales e industriales a nivel mundial confían en productos para proteger sus propiedades de pérdidas y riesgos. Por más de 150 años, el concepto de realizar mejoras a las propiedades y otros esfuerzos en la prevención de pérdidas que podrían bajar el riesgo de seguro y, por extensión, disminuir la prima del seguro fue hecho realidad en base a la información de un grupo de empresas conocidas como Associated Factory Mutual Fire Insurance Companies [Compañías Asociadas de Seguros contra Incendios de Factory Mutual] o Factory Mutual para abreviar. Hoy, esa evolución ha dado lugar a FM Global, una reconocida compañía de seguros mutuos cuyo capital, capacidad de investigación científica y su pericia en ingeniería se dedican exclusivamente a la gestión de riesgos de bienes patrimoniales. Esta compañía es conocida internacionalmente por su capacidad y cobertura con seguros de bienes inmuebles e ingeniería de prevención de pérdidas. Los sistemas de protección contra incendios son un esfuerzo clave en la protección contra peligros en plantas industriales, y generalmente requieren que todos los componentes tengan la aprobación de Factory Mutual.

FM Approvals, miembro del grupo FM Global, ofrece certificación a terceros para ayudar a garantizar la calidad de productos y servicios. Los componentes de los sistemas de protección contra incendios son probados para garantizar que los productos cumplan con las normas de desempeño, seguridad y calidad. Los productos con la etiqueta de Factory Mutual (FM) demuestran que sus componentes cumplen con los requisitos de un sistemas de protección contra incendios y seguirán cumpliendo con estas exigencias en caso de incendio. La marca APROBADO por FM está respaldada por investigaciones y pruebas científicas y es un indicativo de que el producto cumple con los más altos estándares.

Pavco fabrica tuberías de polietileno de alta densidad (HDPE, por sus siglas en inglés), fabricadas siguiendo la norma de aprobación 1613 de Factory Mutual, norma de aprobación para tuberías y accesorios de polietileno para sistemas de protección subterránea contra incendios.

Normas para materiales y fabricación

Pavco fabrica tuberías de HDPE aprobadas por FM a partir de resina con una clasificación de celda mínima de 445474C de acuerdo con ASTM D3350, clasificada como PE 4710 de acuerdo con ASTM F714 y PE 100 de acuerdo con el ISO 4427. Con el fin de usar el diamante FM, los productos hechos en nuestras instalaciones de fabricación deben pasar las pruebas de producto de Factory Mutual y mantener un registro de las pruebas y actividades de control de calidad.

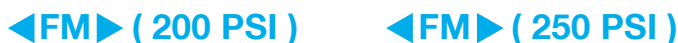
Clasificación de la Presión de Servicio

A medida que aumenta la temperatura, la clasificación de presión para la tubería de HDPE disminuye. Las clasificaciones para tuberías CL 200 y 250 se basan en el funcionamiento a temperatura ambiente. No obstante, el HDPE tiene tolerancia a eventos de sobre presión intermitentes y recurrentes que deben tenerse en cuenta al hacer coincidir una clase de presión de tubería con el diseño operativo y las condiciones irregulares anormales en un sistema de tuberías. Es importante desarrollar una matriz de presión / temperatura al considerar las condiciones de operación y de diseño del HDPE en los diversos sistemas.

Clasificación de la presión			
Tamaño nominal	Presión prevista en el diseño de acuerdo con		
	ASTM F714	ISO 4427	FM 1613
IPS: 2", 3", 4", 6", 8", 10", 12", 14", 16" mm: 63, 90, 110, 160, 200,225, 250,280, 315, 355, 400	200 PSI -	- 16 bar	200 PSI -
IPS: 2", 3", 4", 6", 8", 10", 12", 14", 16" mm: 63, 90, 110, 160, 200,225, 250,280, 315, 355, 400	250 PSI -	- 20 bar	250 PSI -

Rotulado de las tuberías

Las tuberías aprobadas por FM se rotulan siguiendo la norma ISO 4427 y ASTM F714. Además, la marca de certificación de FM y la presión operativa máxima.



Propiedades de las Resinas de Alto Grado

Propiedades típicas	Valor Nominal	Unidades inglesas	Valor Nominal	Unidades SI	Método de prueba
Físicas					
Índice de fluidez (190 °C/2.16 kg)	0.04	g/10 min	0.04	g/10 min	ASTM D1238
(190 °C/5.0 kg)	1.18	g/10 min	0.18	g/10 min	ASTM D1238
(190 °C/21.6 kg)	7.0	g/10 min	7.0	g/10 min	ASTM D1238
Densidad (23 °C)	0.95	g/cm ³	0.95	g/cm ³	ASTM D1505
Mecánicas					
Módulo de flexión (secante al 2%)	146000	PSI	1007	MPa	ASTM D790
Resistencia de tensión a la rotura	5100	PSI	35.2	MPa	ASTM D638
Resistencia de tensión a la fluencia	3500	PSI	24.1	MPa	ASTM D638
Alargamiento a la rotura	615	%	615	%	ASTM D638
Prueba de penetración en resina natural, (2.4 MPa, 80°C)	9000	h	9000	h	ASTM F1473
Prueba de penetración en compuesto negro (2.4 MPa, 80°C)	4500	h	5500	h	ASTM F1473
Térmicas					
Fragilidad a baja temperatura, F50	< - 105	°F	< - 76	°C	ASTM D746
Temperatura de inducción (calorimetría diferencial de barrido)	500	°F	260	°C	ASTM D3350
Tiempo de inducción de la oxidación (200°C)	100	min	100	min	ASTM D3895
Pruebas de conformidad					
Base hidrostática de diseño (73°F, 23°C)	1600	PSI			ASTM D2837
(140°F, 60°C)	1000	PSI			ASTM D2837
Resistencia mínima requerida, (68°F, 20°C)			10	MPa	ISO12162
Resistencia a la rotura por efecto de la deformación (20°C, 12.4 MPa)	>200	h	>200	h	ASTM D1598
Resistencia a la propagación rápida de grietas, Pc @ 32°F	>12	bar	>12	bar	ISO 13477
Resistencia a la propagación rápida de grietas, Tc @ 5 bar	>10	°C	<-12	°C	ISO 13477
Prueba de tubería con entalla/ Notched Pipe Test, (80°C, 4.6 MPa)	>2500	h	>2500	h	ISO 13479

Tamaños y dimensiones de las tuberías de HDPE de FM:

Las tuberías de HDPE para sistemas de protección contra incendios de Factory Mutual están diseñadas en pulgadas y milímetros.

Norma
ASTM F714

Tabla 1:

SISTEMA DE MEDIDA IPS					
Material		Presión Operación - PSI (kPa)			
PE4710		CLASE 200 (1380)		CLASE 250 (1725)	
DN (pulg)	Diámetro Exterior (mm)	SDR 11		SDR 9	
		e(mm)	W(Kg/m)	e(mm)	W(Kg/m)
2	60.3	5.5	0.98	6.7	1.17
3	88.9	8.1	2.12	9.9	2.54
4	114.3	10.4	3.51	12.7	4.20
6	168.3	15.3	7.61	18.7	9.10
8	219.1	19.9	12.91	24.3	15.42
10	273.1	24.8	20.05	30.3	23.96
12	323.8	29.4	28.20	36.0	33.71
14	355.6	32.3	34.01	39.8	40.88
16	406.4	37.0	44.43	45.2	53.08

NTP ISO 4427-2

Tabla 2:

SISTEMA DE MEDIDA ISO				
Material	Presión Operación - PSI			
PE100	CLASE 200 (1380)		CLASE 250 (1725)	
Diámetro Exterior (mm)	SDR 11		SDR 9	
	e(mm)	W(Kg/m)	e(mm)	W(Kg/m)
63	5.8	1.08	7.1	1.30
90	8.2	2.19	10.1	2.64
110	10.0	3.27	12.3	3.92
160	14.6	6.93	17.9	8.31
200	18.2	10.80	22.4	12.99
225	20.5	13.69	25.2	16.44
250	22.7	16.84	27.9	20.23
280	25.4	21.12	31.3	25.42
315	28.6	26.74	35.2	32.16
355	32.2	33.94	39.7	40.87
400	36.3	43.10	44.7	51.85

LINEAMIENTOS DE DISEÑO PARA SISTEMAS DE TUBERÍAS ENTERRADAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Al subir la temperatura, la clasificación de presión de las tuberías de HDPE disminuye. La tubería de polietileno de alta densidad no se fractura en agua a 0°C (32°F). El agua solo se congelaría en la tubería sin dañarla y una vez se descongele, la tubería volvería a funcionar con normalidad. De hecho, la tubería de HDPE es un buen aislante y su baja conductividad reduce el riesgo de congelamiento en comparación con otros materiales empleados para tuberías.

RESISTENCIA QUÍMICA

La mayoría de ácidos inorgánicos y bases no atacan a las tuberías de HDPE, en especial aquellos encontrados en el suelo o en aguas residuales. Los hidrocarburos tienden a reducir la capacidad de resistencia a la presión. Cuanto más aumenta la temperatura y concentración de los compuestos inorgánicos y de hidrocarburos, es más probable que afecten a la tubería de HDPE.

No se necesita de protección catódica para los sistemas de tuberías de HDPE. En los sistemas de protección contra incendios, no hay necesidad de proteger al HDPE de los ataques electrolíticos.

PROCEDIMIENTO DE INSTALACIÓN DE LAS TUBERÍAS DE HDPE - FM

Las tuberías de polietileno de alta densidad solo se deberán utilizar en sistemas de tuberías enterradas de protección contra incendios. El uso de tuberías de HDPE en la superficie no está permitido.

Los sistemas enterrados de tuberías de HDPE se deben instalar usando procedimientos apropiados de excavación y llenado de zanjas. Identifique los tipos de suelo donde excavará. Si su suelo es adecuado, no necesitará establecer cimientos o bases. ¡Cuidado! Los tipos de suelo pueden variar en gran medida; por eso, debe consultar a un ingeniero especialista antes de hacer suposiciones sobre la cama de apoyo, relleno lateral, superior y necesidad de cimentación.

La interacción del suelo y la tubería provee un soporte excelente para los sistemas enterrados de tuberías de HDPE. La norma de referencia para el enterrado directo de tuberías de HDPE es ASTM 2774.

La flexibilidad de la tubería de HDPE reduce la necesidad de utilizar accesorios. A menudo no se necesitan codos de tuberías de 22.5° o menores. Para la mayoría de tamaños de tuberías, se puede formar un codo de 90° en diámetros de 20mm a 50mm.

El numeral 10.6.3 del artículo 10.6 sobre restricciones de la norma 24 de la Asociación Nacional de Protección contra Incendios (NFPA) indica que "las tuberías con uniones termoformadas o soldadas no requieren sujeción adicional, siempre que tales uniones puedan pasar la prueba hidrostática del numeral 10.10.2.2 sin desplazamiento de tubería".

La postura de la NFPA coincide con la postura del Instituto de Tuberías Plásticas y la mayoría de los fabricantes de tuberías de polietileno de alta densidad sobre la no necesidad de bloques de anclaje cuando se cuenta con un relleno adecuado para el HDPE. Pero como regla general, se deben analizar las aplicaciones y condiciones específicas en cada caso y utilizar un criterio ingenieril cuidadoso.

El movimiento experimentado por las tuberías debido a la expansión/contracción térmica y deformación elástica u otros tipos de movimientos no dañarán a la tubería de HDPE. El movimiento en las tuberías se puede reducir en gran medida con una buena compactación.

El objetivo de realizar una compactación apropiada es prevenir momentos de excesiva flexión en los accesorios y conexiones finales. Una compactación apropiada de tuberías de HDPE se define como la obtención de un módulo de suelo de 1.000 psi o una densidad de 85% en el ensayo de compactación Próctor. Por lo general, cuando se logra compactar apropiadamente el suelo con material propio, el sistema funcionará adecuadamente.

Cuando el material propio no provee suficiente apoyo para los accesorios, existen métodos de instalación que mejorarán la compactación alrededor de los accesorios del sistema. A continuación, le presentamos una lista de dichos métodos:

- 1.- Utilice geotextiles para separar suelo de mala calidad de suelo que podrá ser un buen relleno. El figura 2 a continuación muestra un ejemplo del uso de geotextiles.
- 2.- Utilice cemento estabilizado con arena o tierra para estabilizar el suelo.
- 3.- Utilice relleno fluido para el llenado.

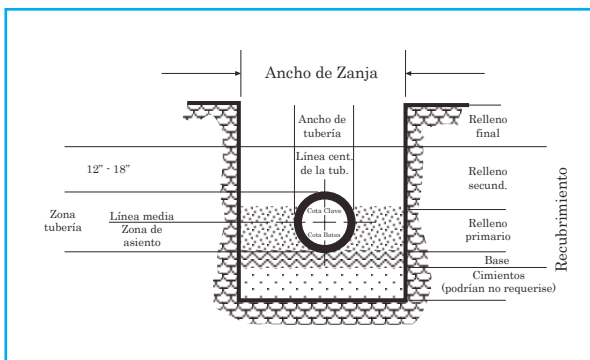


Figura 1

Necesitará un ingeniero con experiencia en suelos para determinar la mejor manera de trabajar con suelos de mala calidad. La información que le ofrecemos aquí son sugerencias de alternativas, pero no podrán reemplazar un análisis de ingeniería.

GEOTEXTIL PARA DRENAJE

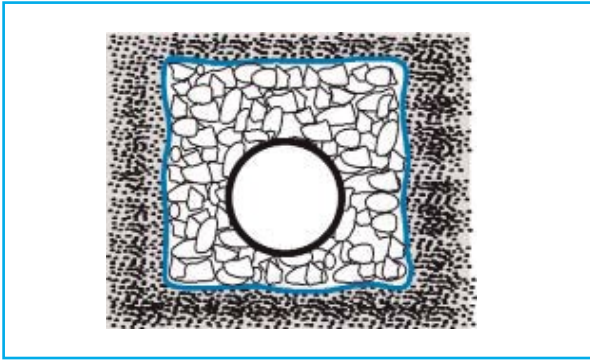


Figura 2

El tamaño de los dado de anclaje se elige para permitir la transferencia de fuerza de la tubería de HDPE al suelo. El tamaño de los dado de anclaje se elige dependiendo de la capacidad del suelo para soportar cargas. Los suelos normales suelen soportar una fuerza de entre 6 a 10 psi dependiendo del tipo de suelo y su compactación.

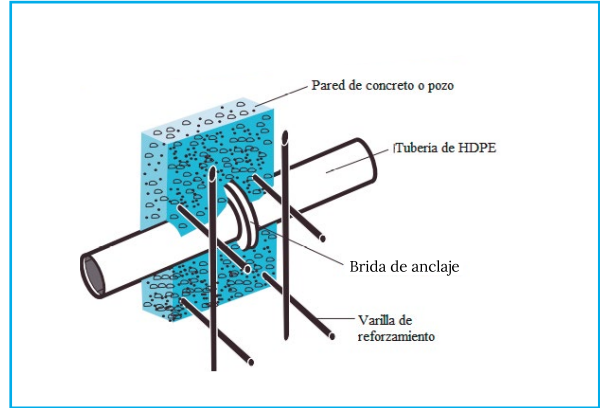


Figura 4

DADOS DE ANCLAJE INSTALACION DE HIDRANTES

Cuando el suelo no provea suficiente soporte para los pesados bloques de anclaje de las tuberías de HDPE, las mezclas pesadas de concreto podrían hundirse. Al hundirse un bloque de anclaje grande, este crea un momento de flexión excesivo y fallas que se intentan evitar.

En síntesis, cuando dispone de buenas condiciones de suelo, no requerirá de bloques de anclaje o bases especiales. En cambio, si las condiciones del suelo no proveen suficiente soporte, el uso de geotextiles, relleno fluido o suelos estabilizados resultan una opción para dar un soporte adecuado para las tuberías y accesorios y así prevenir una flexión excesiva.

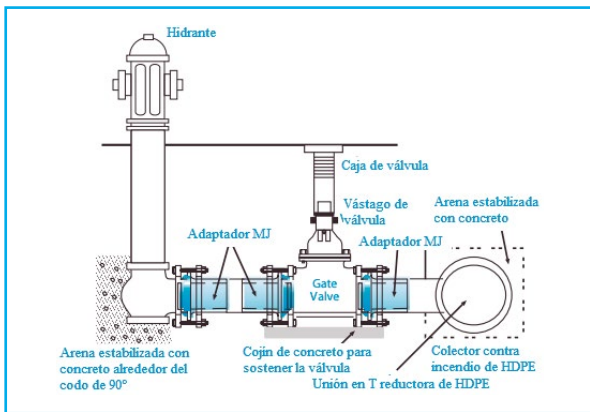


Figura 3

DETALLES SOBRE EL ANCLAJE DE LA TUBERÍA DE HDPE

Los anclajes se utilizan para limitar el movimiento del HDPE cuando se fija a otros tipos de tuberías o conecta a una válvula o bomba al final de una línea. La figura 4 muestra las varillas de acero de refuerzo cerca del brida de empotramiento donde la fuerza de expansión o contracción podría ser mayor a lo que el concreto reforzado soportaría.

PRUEBAS HIDROSTÁTICAS

Por motivos de seguridad, las pruebas en tuberías de polietileno de alta densidad se deben realizar con agua. No se recomiendan las pruebas con aire. Las pruebas de presión se realizan por lo general a 1.5 veces la presión de servicio de diseño. Un sistema de tubería SDR 11 de Clase 200 se prueba a 250 psi, mientras que uno de SDR 9 de Clase 250 a 375 psi. La prueba de presión se relaciona al punto más bajo del sistema. El tiempo total de la prueba de presión no deberá exceder las tres horas.

Advertencia: Tome las precauciones de seguridad apropiadas con el fin de eliminar el riesgo para el personal durante las pruebas. Los riesgos incluyen movimientos repentinos de las tuberías, fallas en pernos, elementos roscados de las bridas y válvulas.

CLASIFICACIÓN DE PRESIÓN DE SERVICIO UNIONES DE ELECTROFUSIÓN

Factory Mutual (FM) ha aprobado el uso de accesorios Pavco Wavin para sistemas de tuberías de HDPE de protección contra incendios de Clase 200 y 250. Las uniones de electrofusión que distribuye Pavco Wavin han pasado las pruebas exigidas por FM para esta aprobación. Asimismo, Pavco Wavin ofrece uniones métricas de electrofusión que han pasado las pruebas de FM en Europa.

El uso de uniones de electrofusión es un método ideal para fusionar tuberías de HDPE en lugares donde resulta difícil usar equipos de termofusión por el espacio limitado. Con las uniones de electrofusión se pueden realizar fácilmente conexiones de empalme y reparaciones. Las uniones aprobadas por FM están disponibles en tamaños desde 4” a 20”. A continuación, se muestra un figura 5 de una típica unión de electrofusión:

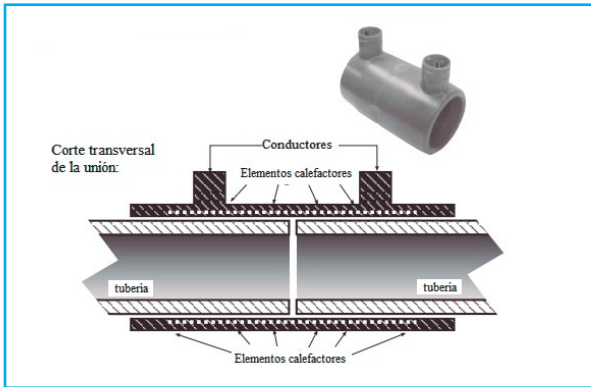


Figura 5

ADAPTADORES PARA UNIÓN MECÁNICA (MJ)

Los adaptadores para unión mecánica (MJ) están disponibles para tuberías de HDPE. El adaptador MJ se utiliza para conectar tuberías de HDPE con válvulas MJ e hidrantes contra incendios. Es muy común el uso de este tipo de conexión para tuberías de hierro dúctil. La disponibilidad de este adaptador MJ hace mucho más fácil el uso de tuberías de HDPE con componentes MJ estándar. La figura a continuación muestra una conexión MJ usando el kit de adaptador MJ.

CONEXIONES MECÁNICAS APROBADAS POR FACTORY MUTUAL

Las conexiones mecánicas se pueden realizar con tuberías de HDPE usando bridas y adaptadores de uniones mecánicas (MJ). Ambos tipos de conexión han sido aprobados por Factory Mutual. Revisaremos los adaptadores MJ en la siguiente sección.

Las conexiones con bridas se utilizan para conectar tuberías y bombas de HDPE con válvulas y otro tipo de tuberías. Las conexiones con bridas consisten en un adaptador de brida de HDPE fusionado al extremo de la tubería de HDPE y un anillo de respaldo de metal con pernos para hacer la conexión.

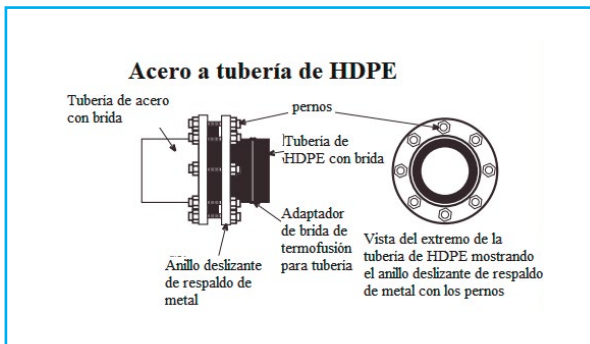


Figura 6

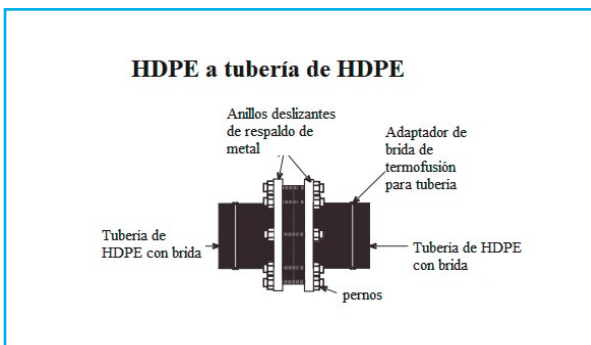
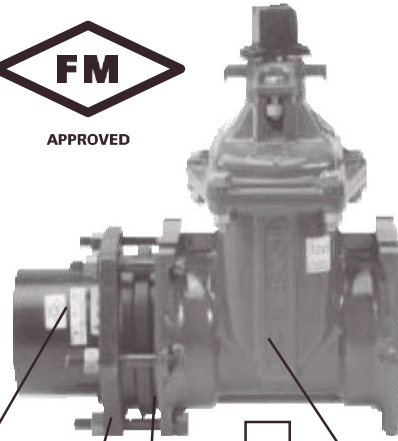
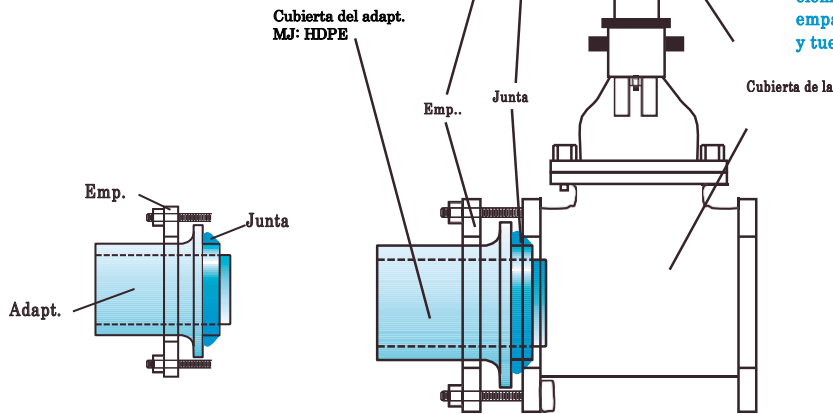


Figura 7

Es común el uso de este adaptador para conectar HDPE con tuberías/ accesorios de hierro dúctil



El kit del adaptador MJ se compone del adaptador MJ de HDPE con elementos de metal, empaquetadura de metal y pernos y tuercas de ajuste.



Contenido importante

MEXICHEM PERU S.A. cuenta con el Certificado de cumplimiento FM Approvals – Clase 1613, según identificación de aprobación PR451947.

Somos la 1era empresa en tubosistemas, en conseguir la certificación de FM en Latinoamérica, bajo las Normas ASTM e ISO.







PAVCO **wavin**

Encuétranos en:     @pavcowavin.pe



www.wavin.com/es-pe