NIRON

MANUAL DE DISEÑO E INSTALACIÓN

TABLA DE CONTENIDO

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS SISTEMAS DE TUBERÍAS NIRON PP-RCT

Descripción de la Línea de Productos 5
Comparación de los SDRs y Etiquetado de las Tuberías 7
Datos Dimensionales de las Tuberías 8
Tubería Serie Niron Clima Pipe SDR 7.3 10
Tubería Serie Niron Clima SDR 9 11
Tubería Niron Clima SDR 11 12,14
Tubería Niron Clima SDR 17 13,14
Tubería Serie CoolPro SDR 11 16,18
Tubería Serie CoolPro SDR 17 17,18
Tubería Serie Niron Purple SDR 11 19
Tubería Serie Niron Purple SDR 17 20
Accesorios Niron 21
Válvulas 23

INFORMACIÓN SOBRE EL DISEÑO

Propiedades del Material 26
Valores de Presión de las Tuberías Niron y CoolPro 27
Datos de Flujo de los Sistemas de Tuberías Niron y CoolPro 30
Pérdida de Carga en Relación con el Caudal de las Tuberías de Niron 51
Pies Equivalentes de Tubería para Accesorios Niron 67
Pies Equivalentes de Tubería para los Bordes de Soldadura a Tope 81
Soporte, Guía y Anclaje de Niron y CoolPro 82
Tablas de Separación de Soportes 84
Expansión y Contracción Térmica de las Tuberías Niron y CoolPro 87
Tablas y Gráficos de Expansión 87
Uso de Codos para Aliviar la Expansión Térmica 88
Tablas de longitud de los Extremos Doblados 89
Uso de Circuitos de Expansión para Aliviar la Dilatación Térmica 99
Tablas de Tamaños de Circuitos de Expansión 100
Tablas de Pérdidas de Calor para Tuberías Niron 105
Aislamiento Niron en Edificios Comerciales 106
Espesor Mínimo de Aislamiento para Evitar la Condensación 107
Protección Contra la Congelación en las Tuberías Niron 111
Criterios de Enterramiento para las Tuberías Niron Clima PP-RCT 116
Consideraciones sobre la Perforación Direccional 117
Arena como Aislamiento Alternativo para Tuberías Enterradas 118

INFORMACIÓN SOBRE LA INSTALACIÓN

Conceptos Básicos sobre la Instalación 122
Soldadura de Elemento de Calor por Unión Socket 124
Soldadura de Toma Instabranch 131
Soldadura a Tope con Elemento Térmico 133
Tiempos de Calentamiento y Enfriamiento de la Soldadura a Tope 140
- Presiones de Fusión de la Máquina McElroy 142
- Presiones de Fusión de la Máquina Ritmo 144
- Presiones de Fusión de la Máquina Widos 146

Soldadura por Electrofusión 148
Soldadura de Toma Electrolet 152
Pruebas de Presión 156

TABLAS DE RESISTENCIA QUÍMICA 163

NIRON®

NIRON® Clima

NIRON® PURPLE

CoolPro™ NIRON Clima

AllPro™ NIRON Clima

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS SISTEMAS DE TUBERÍAS NIRON PP-RCT

nupi AMERICAS

NORMAS, CÓDIGOS Y LISTADOS PARA NIRON

Las siguientes normas, códigos y listados nacionales e internacionales son aplicables a los sistemas de tuberías PP-RCT de Niron.

- **NORMA NSF 61 (C.HOT 180 °F/82 °C)**
  Apto para agua potable
- **NORMA NSF 14**
  Cumple los requisitos de rendimiento de las tuberías
- **NORMA NSF 51**
  Apto para procesamiento de comida hasta 212 °F{100 °C)
- **ICC-ES PMG-1244**
  Sistemas de Tubería de Polipropileno Niron (PP-RCT)
- **DIN EN ISO 9001**
  Sistemas de gestión de la calidad
- **IPC 2009 SEC. 605**
  Distribución y servicio de agua
- **IMC 2009 CAPÍTULO 12**
  Tuberías hidráulicas
- **IRC 2009 CAPÍTULO 21 & 26**
  Tuberías hidráulicas y fontanería
- **UMC 2009 CAPÍTULO 12**
  Tubería hidráulica
- **UPC 2012 CAPÍTULO 6**
  Distribución de agua y abastecimiento de edificios
- **IAPMO FILE 9840**
  Presión Nominal de Sistemas de Tuberías de Polipropileno
- **ASTM F2389**
  Especificación estándar para sistemas de tuberías de polipropileno (PP) con clasificación de presión
- **CSA B137.11**
  Tubería y accesorios de polipropileno (PP y PP-RCT) para aplicaciones de presión
- **DNV-GL / REGISTROS DE LLOYDS**
  Sistemas de Tuberías Termoplásticas - Materiales no Metálicos (Construcción Naval e Instalaciones en Alta Mar)
- **CSA B214**
  Tubería y accesorios de polipropileno (PP y PP-RCT) para aplicaciones hidráulicas
- **ISO 15874**
  Sistema de tuberías de plástico para instalación de agua fría y caliente: polipropileno
- **ASTM D4101**
  Materiales de Inyección y Extrusión de Polipropileno
- **ASTM F2023**
  Método de ensayo estándar para evaluar la resistencia a la oxidación de las tuberías de plástico al agua caliente clorada
- **ASTM D635**
  Método de prueba estándar para velocidad de combustión y/o extensión de plásticos en posición horizontal
- **UL 723 (ASTM E-84)**
  Prueba de características de combustión de la superficie de materiales de construcción (Montaje con aislamiento de fibra de vidrio clasificación E-84)
- **ULC S102.2-M88**
  Prueba de características de combustión de superficie de suelos, revestimientos, materiales y ensambles diversos (Montaje con aislamiento de fibra de vidrio clasificación E-84)
- **ASME B31.3**
  Norma para las tuberías de distribución
- **ASME B31.9**
  Norma para tuberías de servicios de edificios
- **DIN EN ISO 14001**
  Norma de Gestión Medioambiental
- **EPD ITALIA**
  Declaración Medioambiental del Producto
- **ISCC-PLUS**
  Certificación Internacional de Sostenibilidad y CO2

VISIÓN GENERAL DE LOS SISTEMAS DE TUBERÍAS PP-RCT DE NIRON

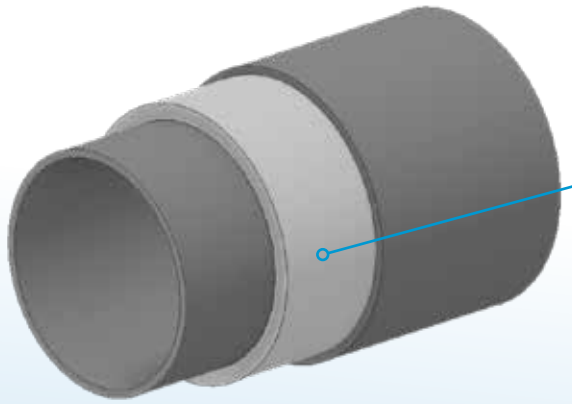
Niron está fabricado con un material termoplástico denominado PP-RCT. El PP-RCT es la forma más avanzada de los materiales PP-R (polipropileno copolímero aleatorio). El PP-RCT de Niron es una formulación altamente beta-cristalina de polipropileno. El material es un copolímero de propileno y etileno (>90% de propileno) del tipo copolímero aleatorio. La cristalización beta se consigue mediante un proceso patentado durante la granulación de la materia prima. La extensa cristalización beta permite que el material tenga una estabilidad excepcional y una alta resistencia a la presión a temperaturas elevadas. Además, el material está compuesto por antioxidantes, lo que le confiere una excelente resistencia al ataque oxidativo. En comparación con otros grados estándar de material PP copolímero, el PP-RCT de Niron se considera una clase de material diferente y superior en sí mismo.

La extensa cristalización beta (que es la "C" de PP-RCT), cambia la naturaleza del material básico PP-R en un material mucho más fuerte. Los espacios vacíos entre los cristales se minimizan hasta alcanzar el tamaño más pequeño de cualquier material termoplástico. Los espacios vacíos de tamaño reducido están también muy uniformemente dispersos, de manera que no hay un camino contiguo para que los oxidantes y otros iones viajen. Esto aumenta significativamente la resistencia química y oxidativa del material al reducir la posibilidad de que las sustancias oxidantes y otros iones penetren en el plástico y lleguen a una molécula que está bajo estrés. Además, el material está precompuesto con un conjunto de antioxidantes de primera clase que se mantienen estables en el producto también gracias a la cristalización y la eliminación de grandes espacios vacíos. Cada pellet de PP-RCT de Niron que se extruye o moldea en un componente de Niron tiene por tanto la misma uniformidad con respecto al contenido de antioxidantes si los oxidantes se abren paso en la pared del componente, los aditivos antioxidantes están ahí para cumplir su función.

La extensa cristalización beta también proporciona una mayor estabilidad y resistencia a la presión en temperaturas elevadas (esto es la "T" en PP-RCT). El material mantiene su comportamiento dúctil hasta su punto de uso a la más alta temperatura, incluso después de prolongadas exposiciones continuas. Los cambios son tan drásticos que este material se considera un material diferente y mejor que el PP-R estándar. Por esta razón, el PP-RCT ha sido reconocido en las normas de consenso nacionales e internacionales como un material diferente a otros materiales de PP-R.

La tubería Niron PP-RCT Clima se extruye en un proceso multicapa con una capa intermedia Powercore™ que tiene fibra de vidrio añadida. La capa Powercore™ da lugar a una estabilidad dimensional cuando se somete a cambios de temperatura, y también ayuda a dar rigidez a la tubería y a reducir la frecuencia con la que hay que sostenerla.

Las tuberías y accesorios de PP-RCT de Niron se fabrican en instalaciones de Carolina del Sur e Italia. La línea de productos Niron se ha producido e instalado en todo el mundo durante más de cuatro décadas. Los productos cumplen todas las normas nacionales exigidas y también muchas normas internacionales. Se trata de un material respetuoso con el medio ambiente, que ha recibido una certificación EPD e ISCC Plus por parte de un organismo acreditado y certificado. Nupi Americas cree en este producto y se enorgullece de respaldarlo con una garantía de 30 años, la mejor del sector.



Powercore™
Poder desde dentro.

La capa intermedia Powercore™ de la tubería Niron Clima contiene fibra de vidrio añadida que frena la expansión y contracción térmica del material PP-RCT hasta en un 75%. También aumenta el módulo de elasticidad del material, lo que ayuda a dar rigidez al tubo, y añade resistencia a la pared del mismo.

NIRON Clima

GAMA DE PRODUCTOS Y APLICACIONES DE LAS TUBERÍAS PP-RCT

	NOMBRE DE GAMA	NOMBRE DE PRODUCTO	COLOR DE IDENTIFICACIÓN DE PRODUCTO	COMPOSICIÓN	SDR	DEL TAMAÑO (pulgadas)	AL TAMAÑO (pulgadas)
●	NIRON	Clima	Gris	PP-RCT + Powercore™ Layer	7.3	1/2	14
●	NIRON	Clima	Gris	PP-RCT + Powercore™ Layer	9	1	14
●	NIRON	Clima	Gris	PP-RCT + Powercore™ Layer	11	1¼	20
●	NIRON	Clima	Gris	PP-RCT + Powercore™ Layer	17	2	24
◐	NIRON	CoolPro	Gris	PP-RCT + PC Layer + White Ext.	7.3	1/2	14
◐	NIRON	CoolPro	Gris	PP-RCT + PC Layer + White Ext.	9	1	14
◐	NIRON	CoolPro	Gris	PP-RCT + PC Layer + White Ext.	11	1¼	20
◐	NIRON	CoolPro	Gris	PP-RCT + PC Layer + White Ext.	17	2	24
◑	NIRON	Nero	Gris y Neg Ext	PP-RCT + PC Layer + Black Ext.	11	1	14
◑	NIRON	Nero	Gray & Blk Ext.	PP-RCT + PC Layer + Black Ext.	17	2	16
◐	NIRON	Púrpura	Púrpura	PP-RCT + Purple Exterior	7.3	1/2	3/4
◐	NIRON	Púrpura	Púrpura	PP-RCT + Purple Exterior	9	1	1
◐	NIRON	Púrpura	Púrpura	PP-RCT + Purple Exterior	11	1¼	1½
◐	NIRON	Púrpura	Púrpura	PP-RCT + Purple Exterior	17	2	10
◉	NIRON	AllPro	Preaislado	Clima + PUF + White Ext.	7.3	1/2	14
◉	NIRON	AllPro	Preaislado	Clima + PUF + White Ext.	9	1	14
◉	NIRON	AllPro	Preaislado	Clima + PUF + White Ext.	11	1¼	20
◉	NIRON	AllPro	Preaislado	Clima + PUF + White Ext.	17	2	24

Calefacción Hidráulica	Agua Refrigerada y Condensada	Agua Potable	Agua Potable Caliente Recirculada	Aplicación Geotérmica	Aire Comprimido	Fluidos Químicos	Piscinas	Agua Reciclada	Industria Naval
●	●	●	●	●	● [1]	● [1]	●		●
	◐				◐	◐	◐		◐
	◑				◑	◑	◑		◑
								◐	
◉	◉								◉

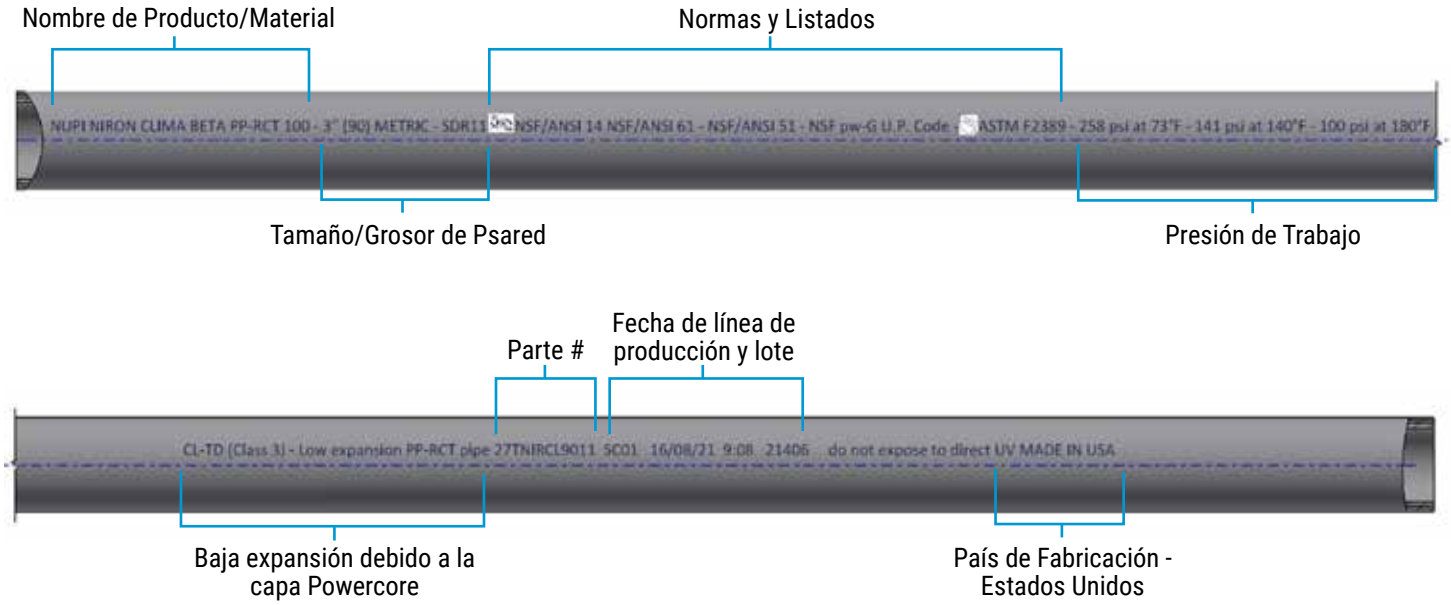
1 For indoor use only.

COMPARACIÓN DE DISTINTOS SDRs (Presiones nominales para el agua)

SDR 7.3 **T = O.D./7.3**	**SDR 9** **T = O.D./9**	**SDR 11** **T = O.D./11**	**SDR 17** **T = O.D./17**
485 psi @ ≤50°F	385 psi @ ≤50°F	305 psi @ ≤50°F	195 psi @ ≤50°F
405 psi @ 73°F	320 psi @ 73°F	258 psi @ 73°F	162 psi @ 73°F
360 psi @ 80°F	305 psi @ 80°F	225 psi @ 80°F	145 psi @ 80°F
320 psi @100°F	260 psi @ 100°F	205 psi @ 100°F	130 psi @ 100°F
270 psi @120°F	215 psi @ 120°F	170 psi @ 120°F	105 psi @ 120°F
225 psi @140°F	180 psi @ 140°F	140 psi @ 140°F	90 psi @ 140°F
185 psi @160°F	150 psi @ 160°F	115 psi @ 160°F	72 psi @ 160°F
150 psi @180°F	125 psi @ 180°F	100 psi @ 180°F	60 psi @ 180°F
125 psi @200°F	100 psi @ 200°F	80 psi @ 200°F	50 psi @ 200°F
90 psi @230°F	70 psi @ 230°F	55 psi @ 230°F	---

Etiquetado de las Tuberías

El siguiente es un ejemplo de marcas de la tubería Niron Clima PP-RCT (se muestra Niron Clima SDR11 de 3"):



DATOS DIMENSIONALES DE LAS TUBERÍAS DE NIRON

Diámetro Nominal	Diámetro Exterior Real pulgadas	Diámetro exterior real milím-etros	SDR	Pulgadas de pared	Diámetro Interior	Área de Sección Cruzada de la Tubería in^2	Área Transver-sal in^2	Área Tran-sversal ft^2	Peso de la Tubería Vacía lbs/ft	Peso del H20 lbs/ft	Peso de la Tubería con H20 lbs/ft	Momento de Inercia in^4	Módulo de la Sección in^3	Superficie exterior ft^2/ft
½	0.79	20	7.3	0.11	0.57	0.23	0.26	0.002	0.10	0.11	0.21	0.01	0.04	0.21
¾	0.98	25	7.3	0.13	0.71	0.36	0.40	0.003	0.15	0.17	0.33	0.03	0.07	0.26
1	1.26	32	7.3	0.17	0.91	0.59	0.66	0.005	0.25	0.28	0.54	0.09	0.14	0.33
	1.26	32	9	0.14	0.98	0.49	0.75	0.005	0.21	0.33	0.54	0.08	0.13	0.33
1¼	1.57	40	7.3	0.22	1.14	0.92	1.03	0.007	0.39	0.45	0.84	0.22	0.28	0.41
	1.57	40	9	0.17	1.22	0.77	1.18	0.008	0.33	0.51	0.84	0.19	0.24	0.41
	1.57	40	11	0.14	1.29	0.64	1.30	0.009	0.28	0.57	0.84	0.17	0.21	0.41
1½	1.97	50	7.3	0.27	1.43	1.44	1.60	0.011	0.62	0.70	1.31	0.53	0.54	0.52
	1.97	50	9	0.22	1.53	1.20	1.84	0.013	0.51	0.80	1.31	0.47	0.48	0.52
	1.97	50	11	0.18	1.61	1.01	2.04	0.014	0.43	0.88	1.31	0.41	0.41	0.52
2	2.48	63	7.3	0.34	1.80	2.29	2.55	0.018	0.98	1.10	2.08	1.34	1.08	0.65
	2.48	63	9	0.28	1.93	1.91	2.92	0.020	0.82	1.27	2.08	1.18	0.95	0.65
	2.48	63	11	0.23	2.03	1.60	3.24	0.022	0.68	1.40	2.09	1.03	0.83	0.65
	2.48	63	17	0.15	2.19	1.07	3.76	0.026	0.46	1.63	2.09	0.73	0.59	0.65
2½	2.95	75	7.3	0.40	2.14	3.24	3.61	0.025	1.39	1.56	2.95	2.70	1.83	0.77
	2.95	75	9	0.33	2.30	2.71	4.14	0.029	1.16	1.80	2.95	2.37	1.60	0.77
	2.95	75	11	0.27	2.42	2.26	4.59	0.032	0.97	1.99	2.96	2.06	1.40	0.77
	2.95	75	17	0.17	2.61	1.52	5.33	0.037	0.65	2.31	2.96	1.47	1.00	0.77
3	3.54	90	7.3	0.49	2.57	4.66	5.20	0.036	2.00	2.25	4.25	5.59	3.16	0.93
	3.54	90	9	0.39	2.76	3.90	5.97	0.041	1.67	2.59	4.25	4.91	2.77	0.93
	3.54	90	11	0.32	2.90	3.26	6.60	0.046	1.40	2.86	4.26	4.27	2.41	0.93
	3.54	90	17	0.21	3.13	2.18	7.68	0.053	0.93	3.33	4.26	3.05	1.72	0.93
3½	4.33	110	7.3	0.59	3.14	6.97	7.77	0.054	2.98	3.37	6.35	12.47	5.76	1.13
	4.33	110	9	0.48	3.37	5.82	8.91	0.062	2.49	3.86	6.35	10.95	5.06	1.13
	4.33	110	11	0.39	3.54	4.87	9.86	0.069	2.08	4.27	6.36	9.53	4.40	1.13
	4.33	110	17	0.25	3.82	3.26	11.47	0.080	1.40	4.97	6.37	6.80	3.14	1.13
4	4.92	125	7.3	0.67	3.57	9.00	10.03	0.070	3.85	4.35	8.20	20.80	8.45	1.29
	4.92	125	9	0.55	3.83	7.52	11.51	0.080	3.22	4.99	8.20	18.26	7.42	1.29
	4.92	125	11	0.45	4.03	6.29	12.74	0.088	2.69	5.52	8.21	15.90	6.46	1.29
	4.92	125	17	0.29	4.34	4.21	14.82	0.103	1.80	6.42	8.22	11.34	4.61	1.29

Diámetro Nominal	Diámetro Exterior Real pulgadas	Diámetro exterior real milímet-ros	SDR	Pulgadas de pared	Diámetro Interior	Área de Sección Cruzada de la Tubería in^2	Área Transver-sal in^2	Área Tran-sversal ft^2	Peso de la Tubería Vacía lbs/ft	Peso del H20 lbs/ft	Peso de la Tubería con H20 lbs/ft	Momento de Inercia in^4	Módulo de la Sección in^3	Superficie exterior ft^2/ft
6	6.30	160	7.3	0.86	4.57	14.74	16.43	0.11	6.31	7.12	13.43	55.84	17.73	1.65
	6.30	160	9	0.70	4.90	12.32	18.86	0.13	5.27	8.17	13.44	49.02	15.57	1.65
	6.30	160	11	0.57	5.15	10.31	20.87	0.14	4.41	9.04	13.45	42.67	13.55	1.65
	6.30	160	17	0.37	5.56	6.90	24.27	0.17	2.95	10.52	13.47	30.45	9.67	1.65
8	7.87	200	7.3	1.08	5.72	23.04	25.68	0.18	9.86	11.13	20.98	136.3	34.6	2.06
	7.87	200	9	0.87	6.12	19.25	29.47	0.20	8.23	12.77	21.00	119.7	30.4	2.06
	7.87	200	11	0.72	6.44	16.10	32.61	0.23	6.89	14.13	21.02	104.2	26.5	2.06
	7.87	200	17	0.46	6.95	10.79	37.93	0.26	4.62	16.43	21.05	74.3	18.9	2.06
10	9.84	250	7.3	1.35	7.15	35.99	40.12	0.28	15.40	17.39	32.78	332.8	67.6	2.58
	9.84	250	9	1.09	7.66	30.07	46.05	0.32	12.86	19.95	32.82	292.2	59.4	2.58
	9.84	250	11	0.89	8.05	25.16	50.95	0.35	10.76	22.08	32.84	254.3	51.7	2.58
	9.84	250	17	0.58	8.68	16.86	59.26	0.41	7.21	25.68	32.89	181.5	36.9	2.58
12	12.40	315	7.3	1.70	9.00	57.14	63.70	0.44	24.45	27.60	52.05	838.8	135.3	3.25
	12.40	315	9	1.38	9.65	47.74	73.10	0.51	20.42	31.68	52.10	736.5	118.8	3.25
	12.40	315	11	1.13	10.15	39.95	80.89	0.56	17.09	35.05	52.14	641.1	103.4	3.25
	12.40	315	17	0.73	10.94	26.76	94.08	0.65	11.45	40.77	52.22	457.5	73.8	3.25
	13.98	355	9	1.55	10.87	60.63	92.85	0.64	25.94	40.23	66.17	1188.1	170.0	3.66
	13.98	355	11	1.27	11.44	50.74	102.74	0.71	21.71	44.52	66.23	1034.1	148.0	3.66
	13.98	355	17	0.82	12.33	33.99	119.49	0.83	14.54	51.78	66.32	738.0	105.6	3.66
16	15.75	400	9	1.75	12.25	76.98	117.88	0.82	32.93	51.08	84.01	1915.0	243.2	4.12
	15.75	400	11	1.43	12.88	64.42	130.44	0.91	27.56	56.52	84.08	1666.8	211.7	4.12
	15.75	400	17	0.93	13.90	43.15	151.71	1.05	18.46	65.74	84.20	1189.6	151.1	4.12
18	17.72	450	11	1.61	14.50	81.53	165.09	1.15	34.88	71.54	106.42	2669.9	301.4	4.640
	17.72	450	17	1.04	15.63	54.61	192.00	1.33	23.36	83.20	106.57	1905.5	215.1	4.640
20	19.69	500	11	1.79	16.11	100.65	203.82	1.42	43.06	88.32	131.38	4069.4	413.5	5.16
	19.69	500	17	1.16	17.37	67.42	237.04	1.65	28.84	102.72	131.56	2904.3	295.1	5.16
22	22.05	560	11	2.00	18.04	126.25	255.67	1.78	54.01	110.79	164.80	6403.3	580.9	5.77
	22.05	560	17	1.30	19.45	84.58	297.34	2.06	36.18	128.85	165.03	4569.9	414.6	5.77
24	24.80	630	17	1.46	21.89	107.04	376.32	2.61	45.79	163.07	208.87	7320.1	590.3	6.50

GAMA DE PRODUCTOS DE LAS TUBERÍAS DE NIRON

NIRON Clima SERIE PP-RCT SDR 7.3

Color: Gris Acero

Rango de Tamaños: ½" (20 mm) hasta 12" (315 mm)

Tipo de Tubería: Extrusión de Tres Capas

Capa Interior: PP-RCT Sólido (Borealis beta RA-7050 Gris PP-RCT)

Capa Powercore: PP-RCT con Fibra de Vidrio Añadida (Borealis beta RA-7050 Gris PP-RCT + Fibra de Vidrio)

Capa Exterior: PP-RCT Sólido (Borealis beta RA-7050 Gris PP-RCT)

Presión Máxima de Funcionamiento a 50°F: 485 psi

Presión Máxima de Funcionamiento a 140°F: 225 psi

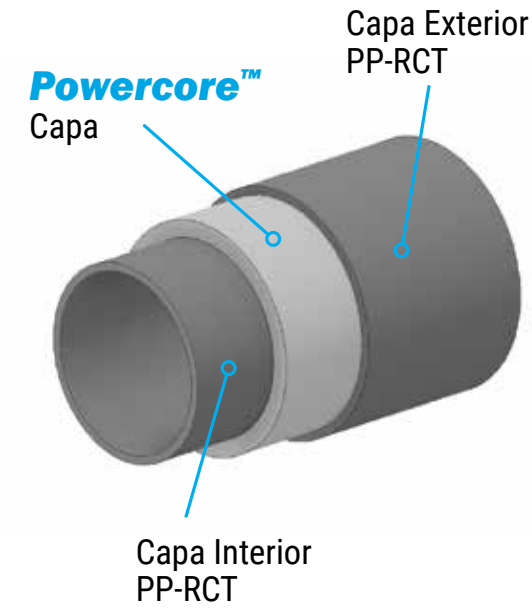
Presión Máxima de Funcionamiento a 180°F: 150 psi

Presión Máxima de Funcionamiento a 200°F: 125 psi

Presión Máxima de Funcionamiento a 230°F: 90 psi

Listados: NSF PW, 14, 61, & 51, UPC, IPC, CSA, IAPMO, ICC-ES

Aplicaciones Típicas: Agua Potable Fría y Caliente, Agua Caliente Potable por Recirculación, Calefacción Hidráulica, Calefacción Radiante



NIRON CLIMA SDR 7.3				
Número de Parte	**Diámetro Nominal (pulgadas)**	**Diámetro Exterior Real (pulgadas)**	**Espesor de la Pared (pulgadas)**	**Peso por Pie (libras)**
27TNIRCL2073	½	0.79	0.11	0.11
27TNIRCL2573	¾	0.98	0.13	0.17
27TNIRCL3273	1	1.26	0.17	0.27
27TNIRCL4073	1¼	1.57	0.22	0.50
27TNIRCL5073	1½	1.97	0.27	0.78
27TNIRCL6373	2	2.48	0.34	1.21
27TNIRCL7573	2½	2.95	0.40	1.72
27TNIRCL9073	3	3.54	0.48	2.46
27TNIRCL11073	3½	4.33	0.59	3.69
27TNIRCL12573	4	4.92	0.67	4.72
27TNIRCL16073	6	6.30	0.86	7.67
27TNIRCL20073	8	7.87	1.08	10.43
27TNIRCL25073	10	9.84	1.35	16.33
27TNIRCL31573	12	12.4	1.70	25.70
- - -	- - -	- - -	- - -	- - -

NIRON Clima SERIE PP-RCT SDR 9

Color: Gris Acero

Size Range: 1” (32 mm) hasta 14” (355 mm)

Tipo de Tubería: Extrusión de Tres Capas

Capa Interior: PP-RCT Sólido (Borealis beta RA-7050 Gris PP-RCT)

Capa Powercore: PP-RCT con Fibra de Vidrio Añadida (Borealis beta RA-7050 Gris PP-RCT + Fibra de Vidrio)

Capa Exterior: PP-RCT Sólido (Borealis beta RA-7050 Gris PP-RCT)

Presión Máxima de Funcionamiento a 50°F: 385 psi

Presión Máxima de Funcionamiento a 140°F: 177 psi

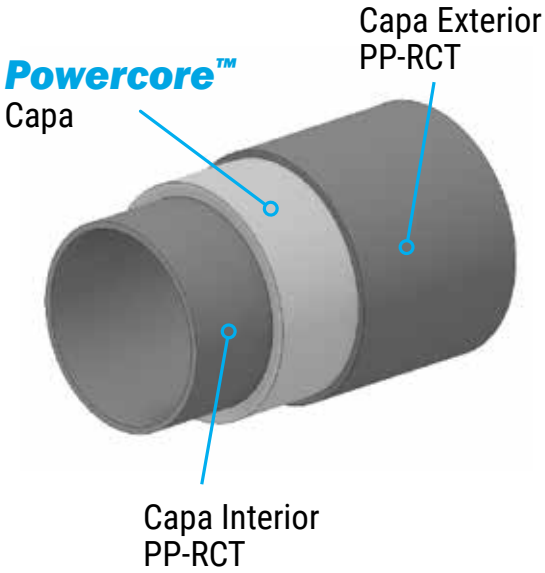
Presión Máxima de Funcionamiento a 180°F: 120 psi

Presión Máxima de Funcionamiento a 200°F: 100 psi

Presión Máxima de Funcionamiento a 230°F: 70 psi

Listados: NSF PW, 14, 61, & 51, UPC, IPC, CSA, IAPMO, ICC-ES

Aplicaciones Típicas: Agua Potable Fría y Caliente, Calefacción Hidráulica, Calefacción Radiante



NIRON CLIMA SDR 9				
Número de Parte	**Diámetro Nominal (pulgadas)**	**Diámetro Exterior Real (pulgadas)**	**Espesor de la Pared (pulgadas)**	**Peso por Pie (libras)**
27TNIRCL329	1	1.26	0.14	0.22
27TNIRCL409	1¼	1.57	0.17	0.35
27TNIRCL509	1½	1.97	0.22	0.54
27TNIRCL639	2	2.48	0.28	0.84
27TNIRCL759	2½	2.95	0.33	1.19
27TNIRCL909	3	3.54	0.39	1.71
27TNIRCL1109	3½	4.33	0.48	2.54
27TNIRCL1259	4	4.92	0.55	3.29
27TNIRCL1609	6	6.30	0.70	5.17
27TNIRCL2009	8	7.87	0.87	7.65
27TNIRCL2509	10	9.84	1.09	11.9
27TNIRCL3159	12	12.4	1.38	18.9
27TNIRCL3559	14	13.98	1.55	24.05
---	---	---	---	---
---	---	---	---	---

GAMA DE PRODUCTOS DE LAS TUBERÍAS DE NIRON

NIRON Clima SERIE PP-RCT SDR 11

Color: Gris Acero

Rango de Tamaños: 1¼" (40 mm) hasta 16" (400 mm)

Tipo de Tubería: Extrusión de Tres Capas

Capa Interior: PP-RCT Sólido (Borealis beta RA-7050 Gris PP-RCT)

Capa Powercore: PP-RCT con Fibra de Vidrio Añadida (Borealis beta RA-7050 Gris PP-RCT + Fibra de Vidrio)

Capa Exterior: PP-RCT Sólido (Borealis beta RA-7050 Gris PP-RCT)

Presión Máxima de Funcionamiento a 50°F: 305 psi

Presión Máxima de Funcionamiento a 140°F: 141 psi

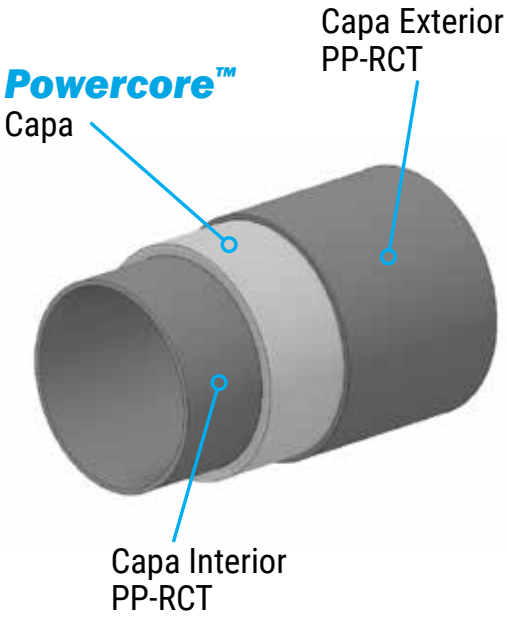
Presión Máxima de Funcionamiento a 180°F: 100 psi

Presión Máxima de Funcionamiento a 200°F: 80 psi

Presión Máxima de Funcionamiento a 230°F: 55 psi

Listings: NSF PW, 14, 61, & 51, UPC, IPC, CSA, IAPMO, ICC-ES

Typical Applications: Agua Fría Potable, Calefacción Hidráulica, Calefacción Radiante, Agua Fría, Agua de condensación, Agua de Refrigeración, Tuberías de Procesos Químicos



Nota: Los tamaños de 18" a 20" estarán disponibles en 3 capas a partir de mediados de 2023.

NIRON CLIMA SDR 11				
Número de Parte	**Diámetro Nominal (pulgadas)**	**Diámetro Exterior Real (pulgadas)**	**Espesor de la Pared (pulgadas)**	**Peso por Pie (libras)**
27TNIRCL4011	1¼	1.57	0.14	0.30
27TNIRCL5011	1½	1.97	0.18	0.46
27TNIRCL6311	2	2.48	0.23	0.71
27TNIRCL7511	2½	2.95	0.27	0.99
27TNIRCL9011	3	3.54	0.32	1.42
27TNIRCL11011	3½	4.33	0.39	2.12
27TNIRCL12511	4	4.92	0.45	2.65
27TNIRCL16011	6	6.30	0.57	4.45
27TNIRCL20011	8	7.87	0.72	6.94
27TNIRCL25011	10	9.84	0.89	10.71
27TNIRCL31511	12	12.4	1.13	16.93
27TNIRCL35511	14	13.98	1.27	21.46
27TNIRCL40011	16	15.75	1.43	27.09
27TNIRCL45011	18	17.72	1.61	33.57
27TNIRCL50011	20	19.69	1.79	41.32

NIRON Clima SERIE PP-RCT SDR 17

Color: Gris Acero

Rango de Tamaños: 2” (63 mm) hasta 16” (400 mm)

Tipo de Tubería: Extrusión de Tres Capas

Capa Interior: PP-RCT Sólido (Borealis beta RA-7050 Gris PP-RCT)

Capa Powercore: PP-RCT con Fibra de Vidrio Añadida (Borealis beta RA-7050 Gris PP-RCT + Fibra de Vidrio)

Capa Exterior: PP-RCT Sólido (Borealis beta RA-7050 Gris PP-RCT)

Presión Máxima de Funcionamiento a 50°F: 195 psi

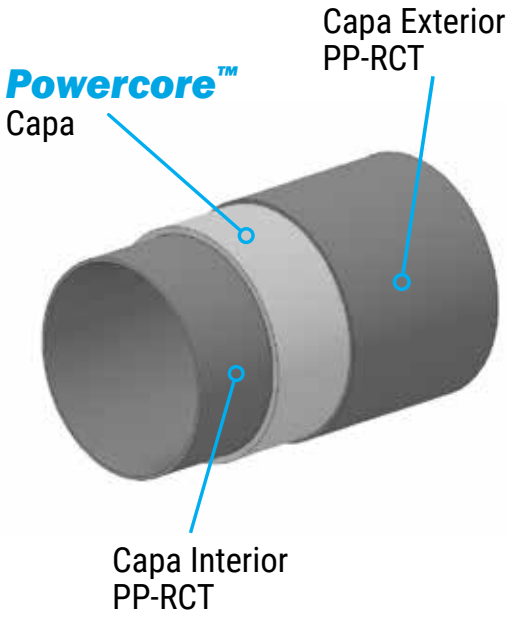
Presión Máxima de Funcionamiento a 140°F: 89 psi

Presión Máxima de Funcionamiento a 180°F: 60 psi

Presión Máxima de Funcionamiento a 200°F: 50 psi

Listings: NSF PW, 14, 61, & 51, UPC, IPC, CSA, IAPMO, ICC-ES

Typical Applications: Agua Fría potable, Agua Fría, Agua de Condensación, Agua de Refrigeración, Tuberías de Procesos Químicos

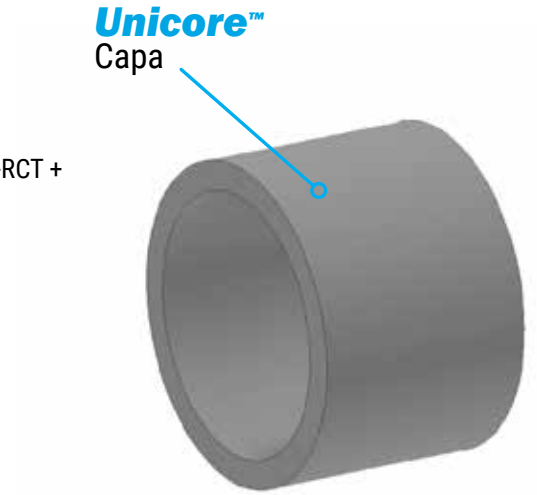


Nota: Los tamaños de 18" a 20" estarán disponibles en 3 capas a partir de mediados de 2023.

NIRON CLIMA SDR 17				
Número de Parte	**Diámetro Nominal (pulgadas)**	**Diámetro Exterior Real (pulgadas)**	**Espesor de la Pared (pulgadas)**	**Peso por Pie (libras)**
27TNIRCL6317	2	2.48	0.15	0.48
27TNIRCL7517	2½	2.95	0.17	0.69
27TNIRCL9017	3	3.54	0.21	0.98
27TNIRCL11017	3½	4.33	0.25	1.45
27TNIRCL12517	4	4.92	0.29	1.86
27TNIRCL16017	6	6.30	0.37	3.04
27TNIRCL20017	8	7.87	0.46	4.74
27TNIRCL25017	10	9.84	0.58	7.32
27TNIRCL31517	12	12.4	0.73	11.60
27TNIRCL35517	14	13.98	0.82	14.67
27TNIRCL40017	16	15.75	0.93	18.55
27TNIRCL45017	18	17.72	1.04	23.41
27TNIRCL50017	20	19.69	1.16	28.83
27TNIRCL56017	22	22.05	1.30	35.97
27TNIRCL63017	24	24.80	1.46	45.43

GAMA DE PRODUCTOS DE LAS TUBERÍAS DE NIRON

NIRON Clima SERIE PP-RCT SDR 11



Color: Gris Acero

Rango de Tamaños: 18" (450 mm) hasta 20" (500 mm)

Tipo de Tubería: Extrusión de una Sola Capa

Capa Unicore: PP-RCT con Fibra de Vidrio Añadida (Borealis beta RA-7050 Gris PP-RCT + Fibra de Vidrio)

Presión Máxima de Funcionamiento a 50°F: 305 psi

Presión Máxima de Funcionamiento a 140°F: 141 psi

Presión Máxima de Funcionamiento a 180°F: 100 psi

Presión Máxima de Funcionamiento a 200°F: 80 psi

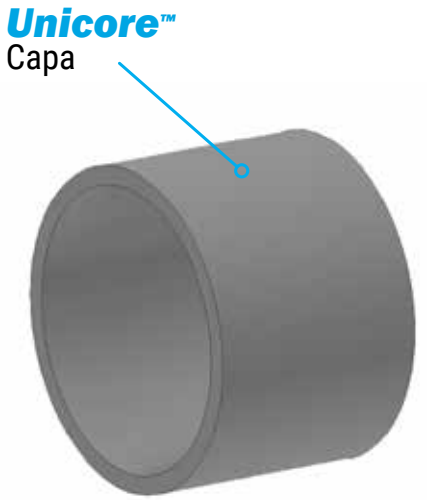
Presión Máxima de Funcionamiento a 230°F: 55 psi

Listings: NSF PW, 14, 61, & 51, UPC, IPC, CSA, IAPMO, ICC-ES

Typical Applications: Agua Fría Potable, Calefacción Hidráulica, Calefacción Radiante, Agua Fría, Agua de Condensación, Agua de Refrigeración, Tuberías de Procesos Químicos

Número de Parte	Diámetro Nominal (pulgadas)	Diámetro Exterior Real (pulgadas)	Espesor de la Pared (pulgadas)	Peso por Pie (libras)
27TNIRCL45011	18	17.72	1.61	33.57
27TNIRCL50011	20	19.69	1.79	41.32

NIRON Clima SERIE PP-RCT SDR 17



Color: Gris Acero

Rango de Tamaños: 18" (450 mm) hasta 24" (630 mm)

Tipo de Tubería: Extrusión de una Sola Capa

Capa Unicore: PP-RCT con Fibra de Vidrio Añadida (Borealis beta RA-7050 Gris PP-RCT + Fibra de Vidrio)

Presión Máxima de Funcionamiento a 50°F: 195 psi

Presión Máxima de Funcionamiento a 140°F: 89 psi

Presión Máxima de Funcionamiento a 180°F: 60 psi

Presión Máxima de Funcionamiento a 200°F: 50 psi

Listings: NSF PW, 14, 61, & 51, UPC, IPC, CSA, IAPMO, ICC-ES

Typical Applications: Agua Fría potable, Agua Fría, Agua de Condensación, Agua de Refrigeración, Tuberías de Procesos Químicos

Número de Parte	Diámetro Nominal (pulgadas)	Diámetro Exterior Real (pulgadas)	Espesor de la Pared (pulgadas)	Peso por Pie (libras)
27TNIRCL45017	18	17.72	1.04	23.41
27TNIRCL50017	20	19.69	1.16	28.83
27TNIRCL56017	22	22.05	1.30	35.97
27TNIRCL63017	24	24.80	1.46	45.43

CoolPro NIRON Clima SERIE PP-RCT SDR 7.3

Color: Capa Exterior Blanca

Rango de Tamaños: ½" (20 mm) hasta 14" (400 mm)

Tipo de Tubería: Extrusión de Tres Capas

Capa Interior: PP-RCT Sólido (Borealis beta RA-7050 Gris PP-RCT)

Capa Powercore: PP-RCT con Fibra de Vidrio Añadida (Borealis beta RA-7050 Gris PP-RCT + Fibra de Vidrio)

Capa Exterior: PPR Blanco Resistente a los Rayos UV por 30 años

Presión Máxima de Funcionamiento a 50°F: 485 psi

Presión Máxima de Funcionamiento a 140°F: 225 psi

Presión Máxima de Funcionamiento a 180°F: 150 psi

Presión Máxima de Funcionamiento a 200°F: 125 psi

Presión Máxima de Funcionamiento a 230°F: 90 psi

Listados: NSF PW, 14 & 51, UPC, IPC, CSA, IAPMO, ICC-ES

Aplicaciones Típicas: Agua de Condensación, Agua de Refrigeración, Aire Comprimido, Tuberías de Procesos Químicos

NIRON CLIMA SDR 7.3				
Número de Parte	**Diámetro Nominal (pulgadas)**	**Diámetro Exterior Real (pulgadas)**	**Espesor de la Pared (pulgadas)**	**Peso por Pie (libras)**
27TNIRCLUV2073	½	0.79	0.11	0.11
27TNIRCLUV2573	¾	0.98	0.13	0.17
27TNIRCLUV3273	1	1.26	0.17	0.27
27TNIRCLUV4073	1¼	1.57	0.22	0.50
27TNIRCLUV5073	1½	1.97	0.27	0.78
27TNIRCLUV6373	2	2.48	0.34	1.21
27TNIRCLUV7573	2½	2.95	0.40	1.72
27TNIRCLUV9073	3	3.54	0.48	2.46
27TNIRCLUV11073	3½	4.33	0.59	3.69
27TNIRCLUV12573	4	4.92	0.67	4.72
27TNIRCLUV16073	6	6.30	0.86	7.67
27TNIRCLUV20073	8	7.87	1.08	10.43
27TNIRCLUV25073	10	9.84	1.35	16.33
27TNIRCLUV31573	12	12.4	1.70	25.70
---	---	---	---	---

GAMA DE PRODUCTOS DE LAS TUBERÍAS DE NIRON

CoolPro NIRON Clima SERIE PP-RCT SDR 11

Color: Capa Exterior Blanca

Rango de Tamaños: 1¼" (40 mm) hasta 16" (400 mm)

Tipo de Tubería: Extrusión de Tres Capas

Capa Interior: PP-RCT Sólido (Borealis beta RA-7050 Gris PP-RCT)

Capa Powercore: PP-RCT con Fibra de Vidrio Añadida (Borealis beta RA-7050 Gris PP-RCT + Fibra de Vidrio)

Capa Exterior: PPR Blanco Resistente a los Rayos UV por 30 años

Presión Máxima de Funcionamiento a 50°F: 305 psi

Presión Máxima de Funcionamiento a 140°F: 141 psi

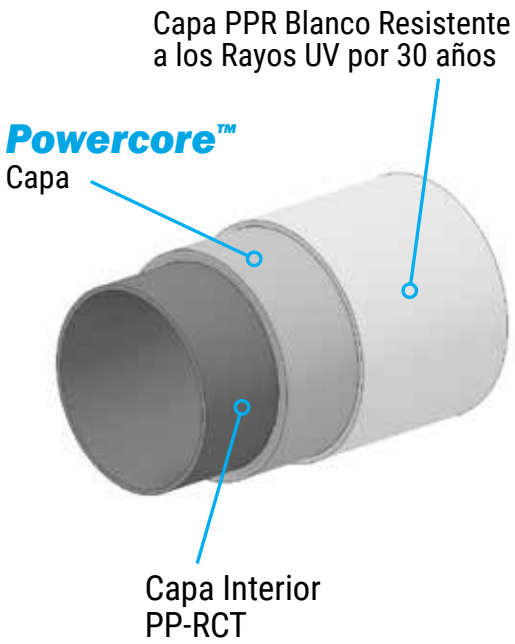
Presión Máxima de Funcionamiento a 180°F: 100 psi

Presión Máxima de Funcionamiento a 200°F: 80 psi

Presión Máxima de Funcionamiento a 230°F: 55 psi

Listados: NSF 14 & 51, UPC, IPC, CSA, IAPMO, ICC-ES

Aplicaciones Típicas: Agua de Condensación, Agua de Refrigeración, Aire Comprimido, Tuberías de Procesos Químicos



Nota: Los tamaños de 18" a 20" estarán disponibles en 3 capas a partir de mediados de 2023.

NIRON CLIMA SDR 11				
Número de Parte	**Diámetro Nominal (pulgadas)**	**Diámetro Exterior Real (pulgadas)**	**Espesor de la Pared (pulgadas)**	**Peso por Pie (libras)**
27TNIRCLUV4011	1¼	1.57	0.14	0.30
27TNIRCLUV5011	1½	1.97	0.18	0.46
27TNIRCLUV6311	2	2.48	0.23	0.71
27TNIRCLUV7511	2½	2.95	0.27	0.99
27TNIRCLUV9011	3	3.54	0.32	1.42
27TNIRCLUV11011	3½	4.33	0.39	2.12
27TNIRCLUV12511	4	4.92	0.45	2.65
27TNIRCLUV16011	6	6.30	0.57	4.45
27TNIRCLUV20011	8	7.87	0.72	6.94
27TNIRCLUV25011	10	9.84	0.89	10.71
27TNIRCLUV31511	12	12.4	1.13	16.93
27TNIRCLUV35511	14	13.98	1.27	21.46
27TNIRCLUV40011	16	15.75	1.43	27.09
27TNIRCLUV45011	18	17.72	1.61	33.57
27TNIRCLUV50011	20	19.69	1.79	41.32

CoolPro NIRON Clima SERIE PP-RCT SDR 17

Color: Capa Exterior Blanca

Rango de Tamaños: 2” (63 mm) hasta 16” (400 mm)

Tipo de Tubería: Extrusión de Tres Capas

Capa Interior: PP-RCT Sólido (Borealis beta RA-7050 Gris PP-RCT)

Capa Powercore: PP-RCT con Fibra de Vidrio Añadida (Borealis beta RA-7050 Gris PP-RCT + Fibra de Vidrio)

Capa Exterior: PPR Blanco Resistente a los Rayos UV por 30 años

Presión Máxima de Funcionamiento a 50°F: 195 psi

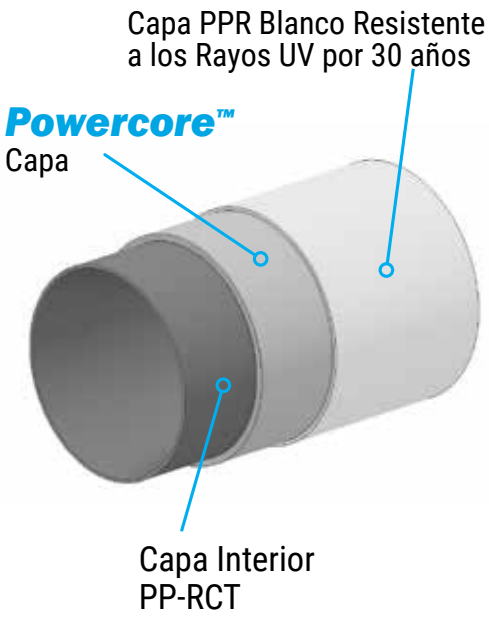
Presión Máxima de Funcionamiento a 140°F: 89 psi

Presión Máxima de Funcionamiento a 180°F: 60 psi

Presión Máxima de Funcionamiento a 200°F: 50 psi

Listados: NSF 14 & 51, UPC, IPC, CSA, IAPMO, ICC-ES

Aplicaciones Típicas: Agua de Condensación, Agua de Refrigeración, Aire Comprimido, Tuberías de Procesos Químicos

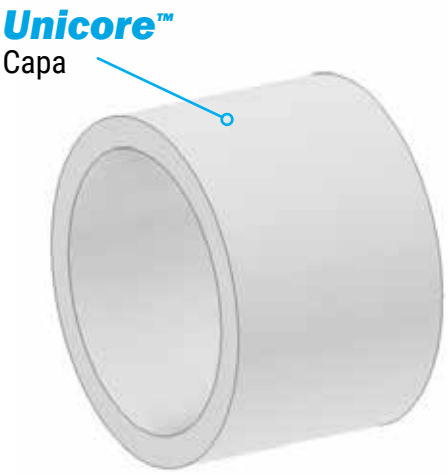


Nota: Los tamaños de 18" a 24" estarán disponibles en 3 capas a partir de mediados de 2023.

NIRON CLIMA SDR 17				
Número de Parte	**Diámetro Nominal (pulgadas)**	**Diámetro Exterior Real (pulgadas)**	**Espesor de la Pared (pulgadas)**	**Peso por Pie (libras)**
27TNIRCLUV6317	2	2.48	0.15	0.48
27TNIRCLUV7517	2½	2.95	0.17	0.69
27TNIRCLUV9017	3	3.54	0.21	0.98
27TNIRCLUV11017	3½	4.33	0.25	1.45
27TNIRCLUV12517	4	4.92	0.29	1.86
27TNIRCLUV16017	6	6.30	0.37	3.04
27TNIRCLUV20017	8	7.87	0.46	4.74
27TNIRCLUV25017	10	9.84	0.58	7.32
27TNIRCLUV31517	12	12.4	0.73	11.60
27TNIRCLUV35517	14	13.98	0.82	14.67
27TNIRCLUV40017	16	15.75	0.93	18.55
27TNIRCLUV45017	18	17.72	1.04	23.41
27TNIRCLUV50017	20	19.69	1.16	28.83
27TNIRCLUV56017	22	22.05	1.30	35.97
27TNIRCLUV63017	24	24.80	1.46	45.43

GAMA DE PRODUCTOS DE LAS TUBERÍAS DE NIRON

CoolPro NIRONClima SERIE PP-RCT SDR 11



Color: Capa Exterior Blanca

Rango de Tamaños: 18" (450 mm) hasta 20" (500 mm)

Tipo de Tubería: Extrusión de una Sola Capa

Capa Unicore: PPR Blanco Resistente a los Rayos UV por 30 años con fibra de vidrio

Presión Máxima de Funcionamiento a 50°F: 305 psi

Presión Máxima de Funcionamiento a 140°F: 141 psi

Presión Máxima de Funcionamiento a 180°F: 100 psi

Presión Máxima de Funcionamiento a 200°F: 80 psi

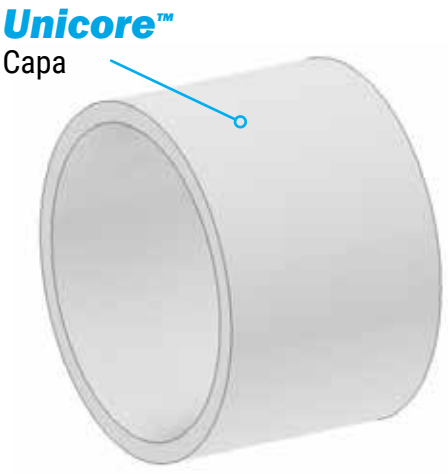
Presión Máxima de Funcionamiento a 230°F: 55 psi

Listados: NSF 14 & 51, UPC, IPC, CSA, IAPMO, ICC-ES

Aplicaciones Típicas: Agua de Condensación, Agua de Refrigeración, Aire Compromido, Tuberías de Procesos Químicos

Número de Parte	Diámetro Nominal (pulgadas)	Diámetro Exterior Real (pulgadas)	Espesor de la Pared (pulgadas)	Peso por Pie (libras)
27TNIRCLUV45011	18	17.72	1.61	33.57
27TNIRCLUV50011	20	19.69	1.79	41.32

CoolPro NIRONClima SERIE PP-RCT SDR 17



Color: Capa Exterior Blanca

Rango de Tamaños: 18" (450 mm) hasta24" (630 mm)

Tipo de Tubería: Extrusión de una Sola Capa

Capa Unicore: PPR Blanco Resistente a los Rayos UV por 30 años con fibra de vidrio

Presión Máxima de Funcionamiento a 50°F: 195 psi

Presión Máxima de Funcionamiento a 140°F: 89 psi

Presión Máxima de Funcionamiento a 180°F: 60 psi

Presión Máxima de Funcionamiento a 200°F: 50 psi

Listados: NSF 14 & 51, UPC, IPC, CSA, IAPMO, ICC-ES

Aplicaciones Típicas: Agua de Condensación, Agua de Refrigeración, Aire Comprimido, Tuberías de Procesos Químicos

Número de Parte	Diámetro Nominal (pulgadas)	Diámetro Exterior Real (pulgadas)	Espesor de la Pared (pulgadas)	Peso por Pie (libras)
27TNIRCLUV45017	18	17.72	1.04	23.41
27TNIRCLUV50017	20	19.69	1.16	28.83
27TNIRCLUV56017	22	22.05	1.30	35.97
27TNIRCLUV63017	24	24.80	1.46	45.43

NIRON PURPLE SERIE PP-RCT SDR 11

Color: Capa Exterior Púrpura

Rango de Tamaños: 1” (32 mm) hasta 10” (250 mm)

Tipo de Tubería: Extrusión de Tres Capas

Capa Interior: PP-RCT Sólido (Borealis beta RA-7050 Gris PP-RCT)

Capa Powercore: PP-RCT con Fibra de Vidrio Añadida (Borealis beta RA-7050 Gris PP-RCT + Fibra de Vidrio)

Capa Exterior: PPR Púrpura

Presión Máxima de Funcionamiento a 50°F: 305 psi

Presión Máxima de Funcionamiento a 140°F: 141 psi

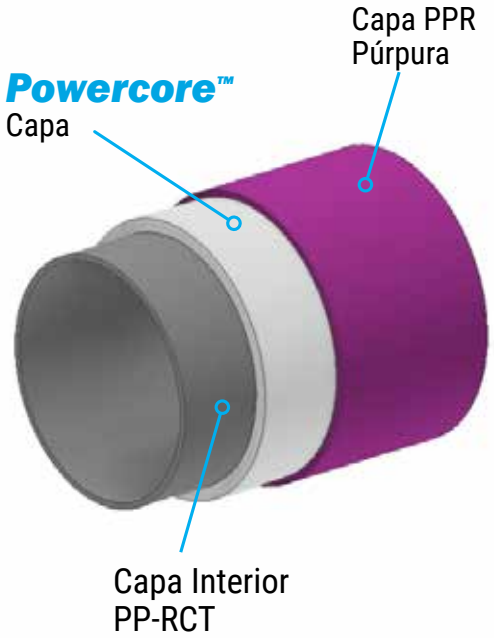
Presión Máxima de Funcionamiento a 180°F: 100 psi

Presión Máxima de Funcionamiento a 200°F: 80 psi

Presión Máxima de Funcionamiento a 230°F: 55 psi

Listados: Pendiente

Aplicaciones Típicas: Agua Reciclada, Agua Recuperada



NIRON CLIMA SDR 11				
Número de Parte	**Diámetro Nominal (pulgadas)**	**Diámetro Exterior Real (pulgadas)**	**Espesor de la Pared (pulgadas)**	**Peso por Pie (libras)**
27TNIRCL4011	1¼	1.57	0.14	0.30
27TNIRCL5011	1½	1.97	0.18	0.46
27TNIRCL6311	2	2.48	0.23	0.71
27TNIRCL7511	2½	2.95	0.27	0.99
27TNIRCL9011	3	3.54	0.32	1.42
27TNIRCL11011	3½	4.33	0.39	2.12
27TNIRCL12511	4	4.92	0.45	2.65
27TNIRCL16011	6	6.30	0.57	4.45
27TNIRCL20011	8	7.87	0.72	6.94
27TNIRCL25011	10	9.84	0.89	10.71
27TNIRCL31511	12	12.4	1.13	16.93
27TNIRCL35511	14	13.98	1.27	21.46
27TNIRCL40011	16	15.75	1.43	27.09
27TNIRCL45011	18	17.72	1.61	33.57
27TNIRCL50011	20	19.69	1.79	41.32

GAMA DE PRODUCTOS DE LAS TUBERÍAS DE NIRON

NIRON PURPLE SERIE PP-RCT SDR 17

Color: Capa Exterior Púrpura

Rango de Tamaños: 1” (32 mm) hasta 10” (250 mm)

Tipo de Tubería: Extrusión de Tres Capas

Capa Interior: PP-RCT Sólido (Borealis beta RA-7050 Gris PP-RCT)

Capa Powercore: PP-RCT con Fibra de Vidrio Añadida (Borealis beta RA-7050 Gri PP-RCT + Fibra de Vidrio)

Capa Exterior: PPR Púrpura

Presión Máxima de Funcionamiento a 50°F: 305 psi

Presión Máxima de Funcionamiento a 140°F: 141 psi

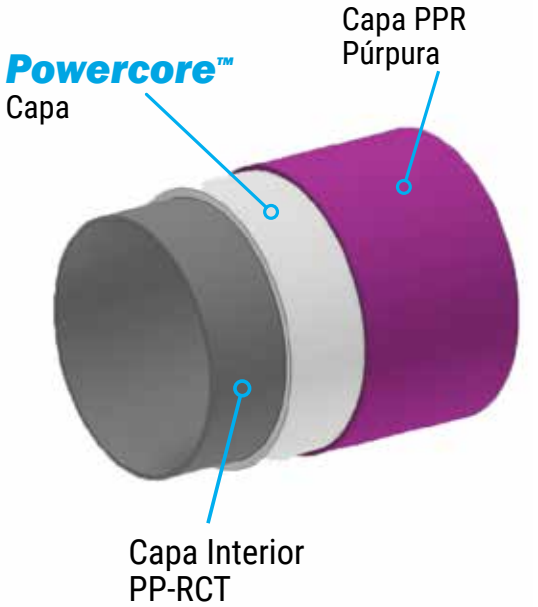
Presión Máxima de Funcionamiento a 180°F: 100 psi

Presión Máxima de Funcionamiento a 200°F: 80 psi

Presión Máxima de Funcionamiento a 230°F: 55 psi

Listados: Pendiente

Aplicaciones Típicas: Agua Reciclada, Agua Recuperada



NIRON CLIMA SDR 17				
Número de Parte	**Diámetro Nominal (pulgadas)**	**Diámetro Exterior Real (pulgadas)**	**Espesor de la Pared (pulgadas)**	**Peso por Pie (libras)**
27TNIRCLUV6317	2	2.48	0.15	0.48
27TNIRCLUV7517	2½	2.95	0.17	0.69
27TNIRCLUV9017	3	3.54	0.21	0.98
27TNIRCLUV11017	3½	4.33	0.25	1.45
27TNIRCLUV12517	4	4.92	0.29	1.86
27TNIRCLUV16017	6	6.30	0.37	3.04
27TNIRCLUV20017	8	7.87	0.46	4.74
27TNIRCLUV25017	10	9.84	0.58	7.32
27TNIRCLUV31517	12	12.4	0.73	11.60
27TNIRCLUV35517	14	13.98	0.82	14.67
27TNIRCLUV40017	16	15.75	0.93	18.55
27TNIRCLUV45017	18	17.72	1.04	23.41
27TNIRCLUV50017	20	19.69	1.16	28.83
27TNIRCLUV56017	22	22.05	1.30	35.97
27TNIRCLUV63017	24	24.80	1.46	45.43

ACCESORIOS DE FUSIÓN UNIÓN SOCKET

- Moldeado por inyección como pieza completa de material PP-RCT
- Rango de Tamaños: de ½" a 4”
- Los accesorios se fabrican para adaptarse a la presión nominal del tubo más grueso
- Los accesorios se Pueden Soldar a Cualquier SDR Disponible en el Tamaño Indicado
- El etiquetado completo se indica en el empaque
- Se incluyen algunas etiquetas en la pieza
- Mantenga los accesorios en su empaque original antes de la instalación

ACCESORIOS DE FUSIÓN A TOPE MOLDEADOS

- Moldeado por inyección como pieza completa de material PP-RCT
- Disponible en tamaños de 2" a 20”
- Disponible en muchos tipos de accesorios con tomas largas de hasta 12”
- Moldeado por inyección con tomas cortas de 14" a 20”
- Los accesorios de fusión a tope se fabrican para cada SDR de la tubería

ACCESORIOS DE FUSIÓN A TOPE FABRICADOS

- Fabricado a partir de tubos de PP-RCT de Niron para que coincida con el SDR requerido
- Disponible de forma estándar de 12" a 24"; también hay disponibles tamaños más pequeños
- Los codos 90 están disponibles en radio largo (1,5D) y en radio extra largo
- Todos los accesorios fabricados se construyen mediante técnicas de fusión por calor para que se ajusten a la presión nominal de la tubería

ACCESORIOS DE ELECTROFUSIÓN

- Moldeado por inyección en tamaños de ½" a 10"; conexiones disponibles de ½" a 24"
- Cada tipo de accesorio se puede soldar a cualquiera de los distintos SDR de las tuberías
- La presión nominal de la pieza varía según el tamaño. Se debe seleccionar el accesorio adecuado para que coincida con la presión nominal requerida de la tubería SDR
- Todos los accesorios y conectores se suministran con una etiqueta de código de barras de fusión
- Los accesorios de hasta 4" y todos los conectores tienen un circuito único. Las tes tienen un circuito único en la tubería principal y una espiga lisa en la derivación (sin cable)
- Los accesorios de 6" y superiores se fabrican con circuitos individuales en cada salida
- Los pines del conector y la conexión tienen un tamaño de 4,0 mm

ACCESORIOS INSTABRANCH

- Moldeado por inyección como pieza completa de material PP-RCT
- Rango de tamaños: 1¼" por ½" (40 mm por 20 mm) hasta 24" por 4" (630 mm por 125 mm)
- Los accesorios se fabrican para adaptarse a la presión nominal del tubo más grueso
- Los accesorios se pueden soldar a cualquier SDR disponible en el tamaño indicado
- Disponible con salidas roscadas macho y hembra y adaptadores PEX
- Cuando las piezas se sueldan a la tubería SDR 17 en tamaños de 2" a 3½, la presión nominal del sistema se reduce
- El etiquetado completo se indica en el empaque
- Se incluyen algunas etiquetas en la pieza
- También disponible ensamblado en fábrica de las válvulas esfera como pieza completa

ACCESORIOS ELECTROLET

- Moldeado por inyección en tamaños de 1¼" por ¾" (40 mm por 25 mm) hasta 24" por 8" (630mm por 200mm)
- Cada tipo de accesorio se puede soldar a cualquiera de los distintos SDR de las tuberías
- Los índices de presión de la pieza varían según el tamaño, se debe seleccionar el accesorio adecuado para que coincida con el índice de presión requerido de la tubería SDR
- Todos los accesorios se suministran con una etiqueta con código de barras para la fusión

VÁLVULAS ESFERA PP-RCT TRUE UNION

- Disponible en tamaños de ½" a 3" (4" disponible a partir de 2023)
- Diseño robusto todo en PP-RCT (cuerpo, esfera, vástago, conectores finales) con almohadilla de montaje del regulador estándar ISO
- El cuerpo de la válvula tiene una función de bloqueo integral para evitar que las uniones se aflojen durante el servicio
- Los sellos de teflón y las juntas tóricas de EPDM proporcionan una excelente resistencia química. También disponible con sellos de Viton opcionales
- Conectores finales disponibles como adaptadores de fusión unión socket, toma, Instabranch, compresión y crimpado PEX. También disponible como soldadura solvente de PVC y toma de HDPE
- Extensiones de vástago largas y cortas disponibles

VÁLVULAS ESFERA DE FUSIÓN UNIÓN SOCKET PP-RCT CON TOPWORKS DE LATÓN

- Moldeado por inyección como cuerpo completo en material PP-RCT
- Rango de tamaños: de ½" a 1" (de 20 mm a 63 mm)
- Las configuraciones de los extremos son para la soldadura por fusión unión socket
- Disponible con asas intercambiables rojas y azules
- Las partes superiores de latón (esfera y vástago) son completamente desmontables para el mantenimiento futuro de la válvula
- Las válvulas tienen sellos de teflón y juntas tóricas de EPDM
- Pueden ser prefabricados con configuraciones alternativas en los extremos (por ejemplo, extremos de espiga, compresión, etc.) para permitir otros métodos de unión
- La válvula sólo está disponible en latón estándar, por lo que no debe instalarse en sistemas de tuberías de agua potable ni en aplicaciones químicas
- Puede utilizarse para la calefacción hidráulica y otras aplicaciones de HVAC.
- Disponible con adaptadores macho, hembra y PEX o con salidas de válvula
- Los pines del conector y la conexión tienen un tamaño de 4,0 mm

VÁLVULAS ESFERA DE BRONCE ESTÁNDAR CON EXTREMOS PP-RCT

- Disponible en tamaños de 1¼" a 2" (40 mm a 63 mm)
- Las piezas interiores de la válvula (ejemplo, el cuerpo, los extremos de la unión, la esfera y el vástago) se fabrican en bronce estándar
- Los extremos de la válvula están preparados para la unión socket estándar
- Las válvulas tienen setas de teflón y juntas tóricas de EPDM
- La válvula sólo está disponible en bronce estándar, por lo que no debe instalarse en sistemas de tuberías de agua potable ni en aplicaciones químicas
- Puede utilizarse para la calefacción hidráulica y otras aplicaciones de HVAC

NIRON®

NIRON® Clima

NIRON® PURPLE

CoolPro™ NIRON Clima

AllPro™ NIRON Clima

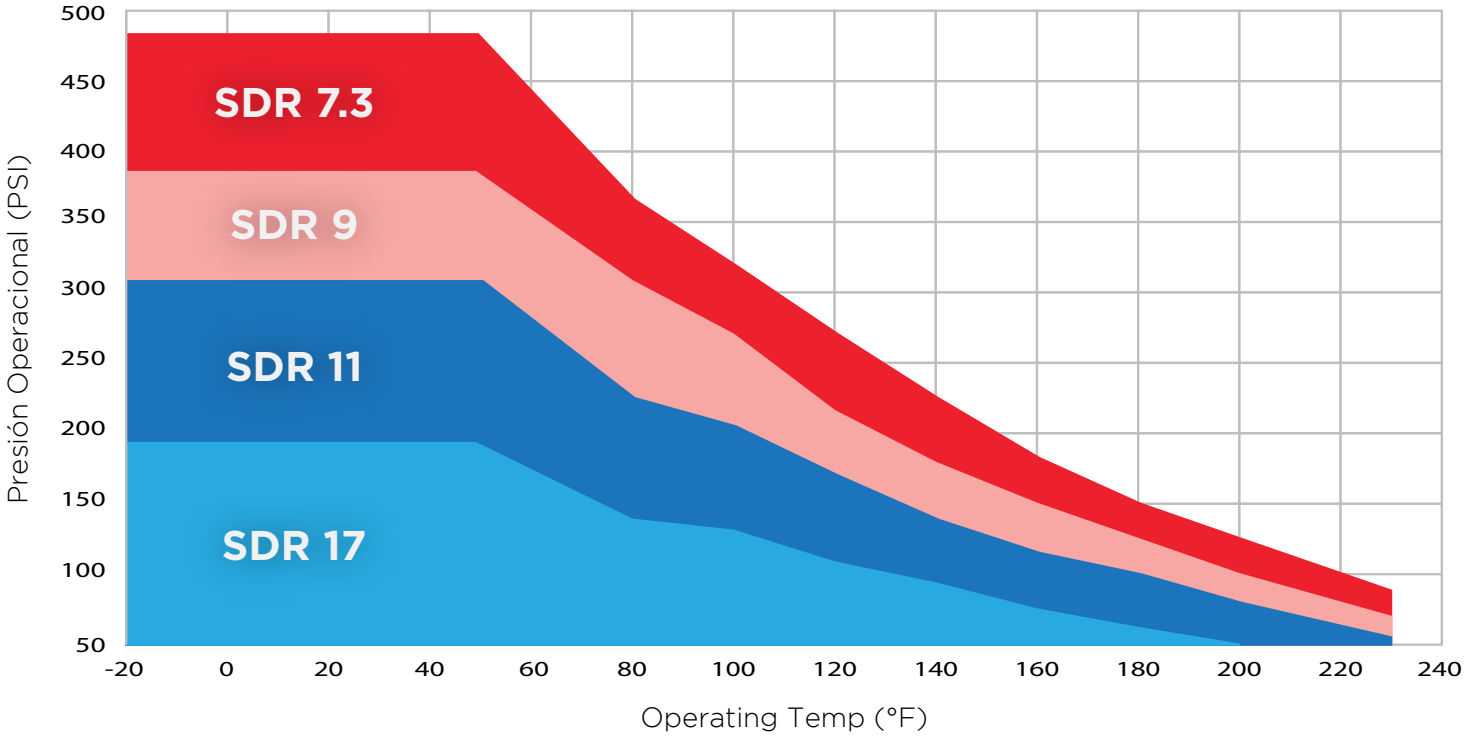
DESIGN INFORMACIÓN

nupi AMERICAS

PROPIEDADES DEL MATERIAL (PP-RCT)

PROPIEDADES	METODO DE PRUEBA	VALORES (a 73.4°F excepto donde se indique)	UNIDAD DE MEDIDA
Masa volumétrica	ISO 1183	56.06	lb/ft^3
Resistencia a la tensión	ISO 527	3,336	lb/in^2
Elongación a la ruptura	ISO 527	> 50	%
Módulo de elasticidad	ISO 527 (5mm/min)	325,000 (73.4°F)	lb/in^2
Índice de liquidez	ISO 527 (5mm/min)	155,000 (160°F)	lb/in^2
Conductividad de calor (λ)	ISO 527 (5mm/min)	110,000 (200°F)	lb/in^2
Expansión térmica lineal (Clima)	ISO 1133	0.011	lb/10 min
Intervalo de fusión	DIN 52612	1.70	BTU-in/hr-ft^{2-0} F
Fuerza de impacto (+73.4°F)	VDE 0304	1.94×10^{-5}	$°F^{-1}$
(-22°F)	DIN 53736b2	302 - 309	°F
Fuerza volumétrica	ISO 179/1 e A	Sin desplazamiento	$ft\text{-}lbs/in^2$
Resistencia dieléctrica	ISO 179/1 e A	23.8	$ft\text{-}lbs/in^2$
Factor de pérdida	IEC 93	$> 6.0 \times 10^{22}$	circ mil Ω /ft
Resistencia al fuego	IEC 243/1	1.905	KV/mil
Loss factor	DIN 53483	$< 5 \times 10^{-4}$	
Fire resistance		B2	

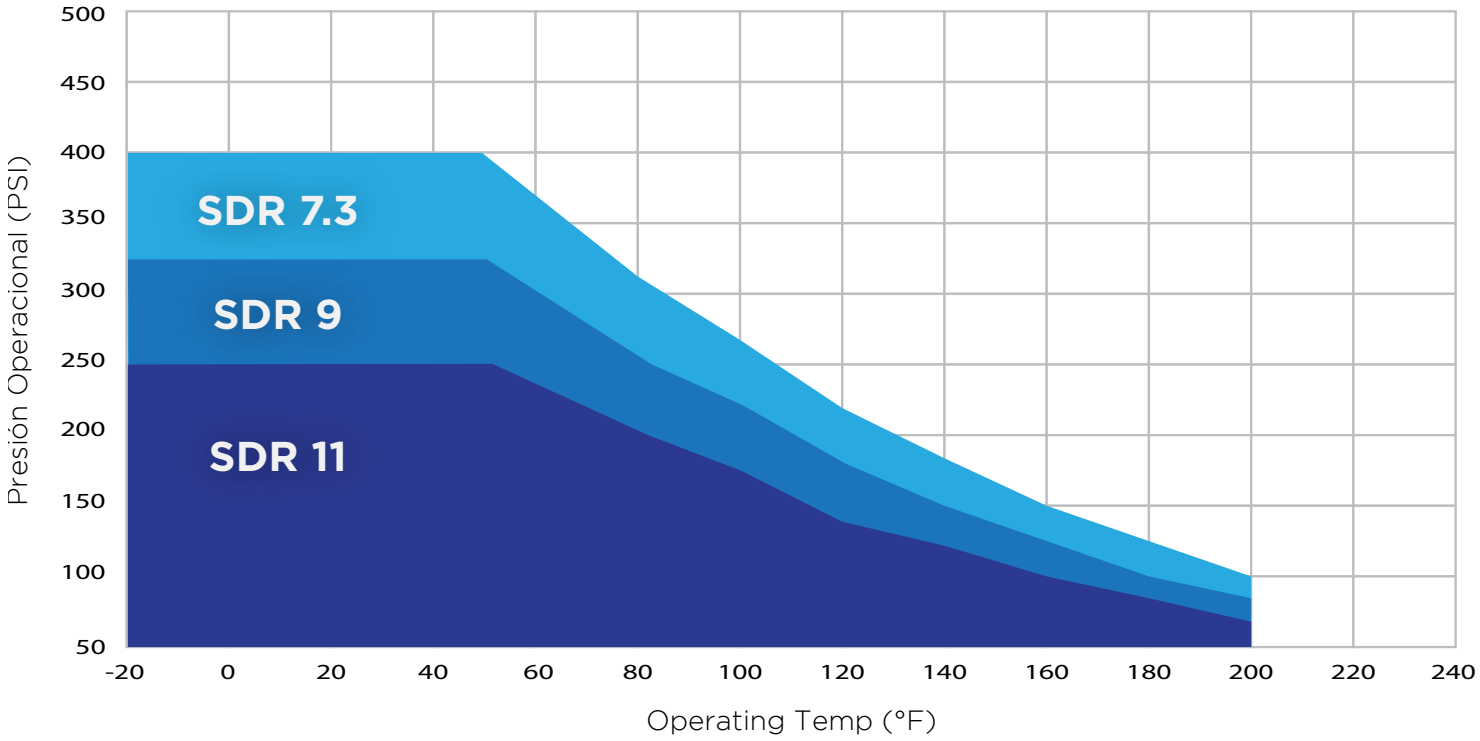
PRESIONES NOMINALES PARA APLICACIONES DE AGUA Y LÍQUIDOS (PSI)



CLASIFICACIONES DE PRESIÓN PARA APLICACIONES DE AGUA Y LÍQUIDOS *(La presión indicada está en PSI)*				
TEMPERATURA	**SDR 7.3**	**SDR 9**	**SDR 11**	**SDR 17**
≤50	485	385	305	195
80	360	305	225	145
100	320	259	205	130
120	270	215	170	105
140	225	180	140	90
160	185	150	115	72
180	150	125	100	60
200	125	100	80	50
230	90	70	55	---

(Temperatura máxima para servicio de presión continua = 230°F; Temperatura máxima para servicio no continuo y sin presión = 248°F; temperatura mínima de servicio sin aislamiento = 23°F; temperatura mínima de servicio aislado = -20°F)

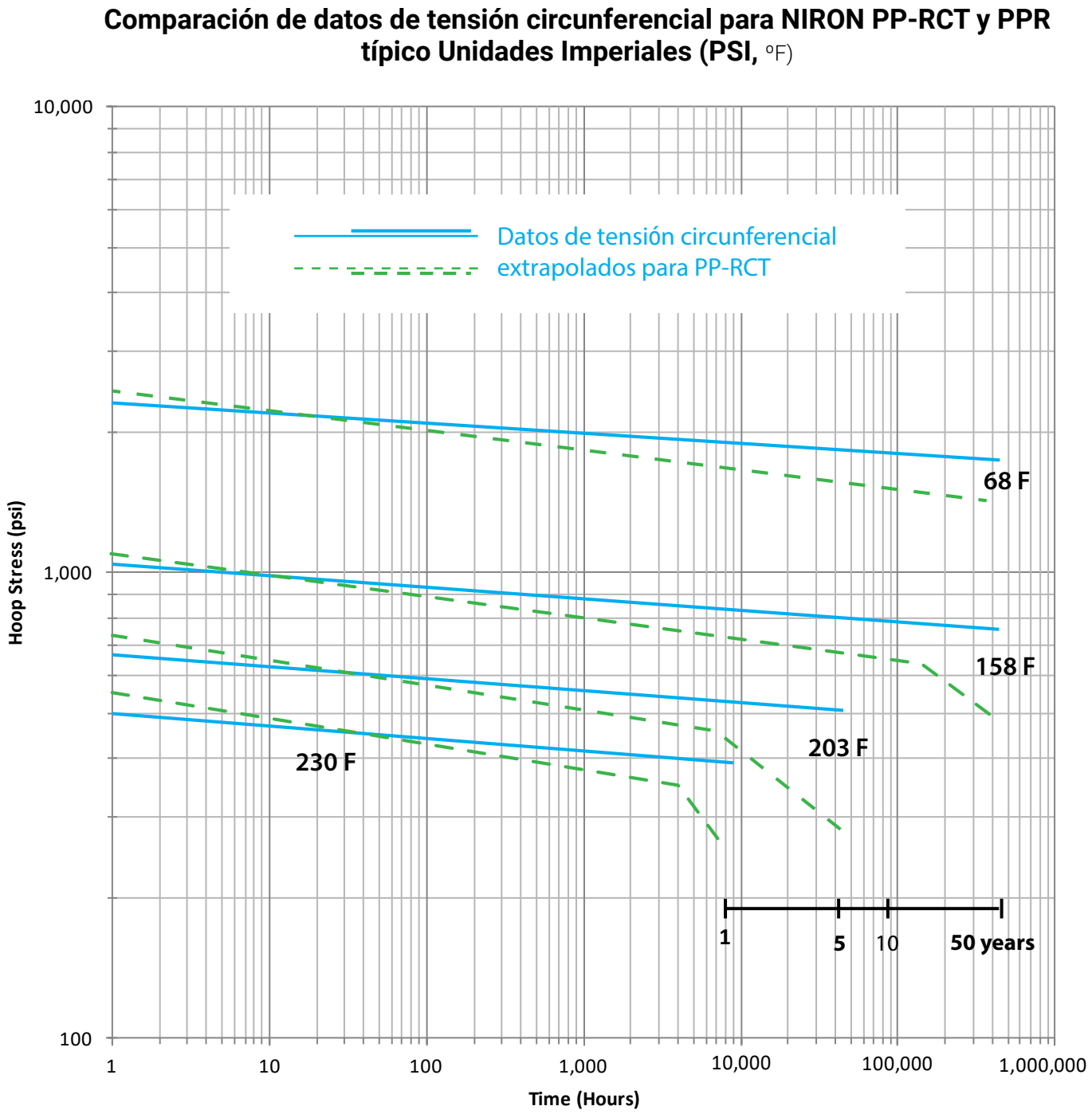
PRESIONES NOMINALES PARA APLICACIONES DE AIRE COMPRIMIDO (PSI)



PRESIONES NOMINALES PARA APLICACIONES DE AIRE COMPRIMIDO *(La presión indicada está en PSI)*			
TEMPERATURA	**SDR 7.3**	**SDR 9**	**SDR 11**
≤50	400	320	250
80	315	250	200
100	265	210	170
120	220	175	140
140	185	150	120
160	150	120	100
180	125	100	80
200	100	80	65
230	---	---	---

DATOS DE TENSIÓN DE LA CIRCUNFERENCIA PARA LA TUBERÍA PP-RCT DE NIRON

CURVAS DE REGRESIÓN ISO 9080 PARA PP-RCT DE NIRON y PP-R TÍPICO



Nota: Los datos de tensión mostrados en el gráfico anterior son la base para determinar la presión nominal de las tuberías Niron.

1/2" SDR 7.3	VELOCIDAD, PÉRDIDA DE CARGA y CAÍDA DE PRESIÓN VS. TASA DE FLUJO		
CAUDAL gpm	VELOCIDAD ft/s	PÉRDIDA DE CARGA ft/100ft	ΔP psi/100ft
0.5	0.62	0.42	0.18
0.75	0.94	0.88	0.38
1	1.25	1.50	0.65
1.25	1.56	2.26	0.98
1.5	1.87	3.17	1.37
2	2.50	5.40	2.34
2.5	3.12	8.16	3.53
3	3.75	11.44	4.95
3.5	4.37	15.21	6.59
4	5.00	19.47	8.43
4.5	5.62	24.21	10.48
5	6.25	29.42	12.74
5.5	6.87	35.10	15.20
6	7.50	41.23	17.85
6.5	8.12	47.81	20.70
7	8.75	54.83	23.74
7.5	9.37	62.30	26.97
8	10.00	70.20	30.40
8.5	10.62	78.53	34.00
9	11.25	87.29	37.80
9.5	11.87	96.47	41.77
10	12.50	106.07	45.93

3/4" SDR 7.3	VELOCIDAD, PÉRDIDA DE CARGA y CAÍDA DE PRESIÓN VS. TASA DE FLUJO		
CAUDAL gpm	VELOCIDAD ft/s	PÉRDIDA DE CARGA ft/100ft	ΔP psi/100ft
1	0.80	0.51	0.22
1.5	1.20	1.07	0.46
2	1.60	1.82	0.79
2.5	2.00	2.75	1.19
3	2.40	3.86	1.67
3.5	2.80	5.13	2.22
4	3.20	6.57	2.84
4.5	3.60	8.17	3.54
5	4.00	9.93	4.30
5.5	4.40	11.84	5.13
6	4.80	13.91	6.02
6.5	5.20	16.13	6.98
7	5.60	18.50	8.01
7.5	6.00	21.01	9.10
8	6.40	23.68	10.25
8.5	6.80	26.49	11.47
9	7.20	29.44	12.75
10	8.00	35.78	15.49
11	8.80	42.68	18.48
12	9.60	50.13	21.71
13	10.40	58.14	25.17
14	11.20	66.68	28.87

1" SDR 7.3	VELOCIDAD, PÉRDIDA DE CARGA y CAÍDA DE PRESIÓN VS. TASA DE FLUJO		
CAUDAL gpm	VELOCIDAD ft/s	PÉRDIDA DE CARGA ft/100ft	ΔP psi/100ft
2	0.98	0.55	0.24
3	1.46	1.16	0.50
4	1.95	1.97	0.85
5	2.44	2.98	1.29
6	2.93	4.18	1.81
7	3.42	5.56	2.41
8	3.90	7.12	3.08
9	4.39	8.85	3.83
10	4.88	10.75	4.66
11	5.37	12.83	5.55
12	5.86	15.07	6.52
13	6.35	17.47	7.57
14	6.83	20.04	8.68
15	7.32	22.77	9.86
16	7.81	25.65	11.11
17	8.30	28.70	12.43
18	8.79	31.90	13.81
19	9.27	35.26	15.27
20	9.76	38.77	16.79
21	10.25	42.43	18.37
22	10.74	46.24	20.02
23	11.23	50.20	21.74

1¼" SDR 7.3	VELOCIDAD, PÉRDIDA DE CARGA y CAÍDA DE PRESIÓN VS. TASA DE FLUJO		
CAUDAL gpm	VELOCIDAD ft/s	PÉRDIDA DE CARGA ft/100ft	ΔP psi/100ft
7	2.19	1.88	0.81
8	2.50	2.40	1.04
9	2.81	2.98	1.29
10	3.12	3.63	1.57
11	3.44	4.33	1.87
12	3.75	5.08	2.20
13	4.06	5.89	2.55
14	4.37	6.76	2.93
15	4.69	7.68	3.33
20	6.25	13.08	5.66
21	6.56	14.31	6.20
22	6.87	15.60	6.75
23	7.18	16.93	7.33
24	7.50	18.32	7.93
25	7.81	19.76	8.56
26	8.12	21.25	9.20
27	8.43	22.78	9.87
28	8.75	24.37	10.55
29	9.06	26.00	11.26
30	9.37	27.69	11.99
35	10.93	36.82	15.94
40	12.50	47.14	20.41

1½" SDR 7.3	VELOCIDAD, PÉRDIDA DE CARGA y CAÍDA DE PRESIÓN VS. TASA DE FLUJO		
CAUDAL gpm	VELOCIDAD ft/s	PÉRDIDA DE CARGA ft/100ft	ΔP psi/100ft
10	2.00	1.22	0.53
11	2.20	1.46	0.63
12	2.40	1.71	0.74
13	2.60	1.99	0.86
14	2.80	2.28	0.99
15	3.00	2.59	1.12
20	4.00	4.41	1.91
21	4.20	4.83	2.09
22	4.40	5.26	2.28
23	4.60	5.71	2.47
24	4.80	6.18	2.68
25	5.00	6.67	2.89
30	6.00	9.34	4.04
35	7.00	12.42	5.38
40	8.00	15.90	6.89
45	9.00	19.77	8.56
50	10.00	24.03	10.40
55	11.00	28.66	12.41
60	12.00	33.67	14.58
65	13.00	39.04	16.90
70	13.99	44.78	19.39
75	14.99	50.87	22.03

2" SDR 7.3	VELOCIDAD, PÉRDIDA DE CARGA y CAÍDA DE PRESIÓN VS. TASA DE FLUJO		
CAUDAL gpm	VELOCIDAD ft/s	PÉRDIDA DE CARGA ft/100ft	ΔP psi/100ft
15	1.89	0.84	0.36
20	2.52	1.43	0.62
25	3.15	2.16	0.94
30	3.78	3.03	1.31
35	4.41	4.03	1.75
40	5.04	5.16	2.23
45	5.67	6.42	2.78
50	6.30	7.80	3.38
55	6.93	9.30	4.03
60	7.56	10.92	4.73
65	8.19	12.67	5.49
70	8.82	14.53	6.29
75	9.44	16.51	7.15
80	10.07	18.60	8.05
85	10.70	20.81	9.01
90	11.33	23.13	10.02
95	11.96	25.56	11.07
100	12.59	28.11	12.17
105	13.22	30.76	13.32
110	13.85	33.53	14.52
115	14.48	36.40	15.76
120	15.11	39.38	17.05

2½" SDR 7.3	VELOCIDAD, PÉRDIDA DE CARGA y CAÍDA DE PRESIÓN VS. TASA DE FLUJO		
CAUDAL gpm	VELOCIDAD ft/s	PÉRDIDA DE CARGA ft/100ft	ΔP psi/100ft
20	1.78	0.61	0.27
25	2.22	0.93	0.40
30	2.67	1.30	0.56
35	3.11	1.72	0.75
40	3.55	2.21	0.96
45	4.00	2.74	1.19
50	4.44	3.34	1.44
55	4.89	3.98	1.72
60	5.33	4.67	2.02
65	5.78	5.42	2.35
70	6.22	6.22	2.69
75	6.66	7.06	3.06
80	7.11	7.96	3.45
90	8.00	9.90	4.28
100	8.89	12.02	5.21
110	9.77	14.34	6.21
120	10.66	16.85	7.30
130	11.55	19.54	8.46
140	12.44	22.41	9.70
150	13.33	25.46	11.02
160	14.22	28.69	12.42
170	15.11	32.09	13.90

3" SDR 7.3	VELOCIDAD, PÉRDIDA DE CARGA y CAÍDA DE PRESIÓN VS. TASA DE FLUJO		
CAUDAL gpm	VELOCIDAD ft/s	PÉRDIDA DE CARGA ft/100ft	ΔP psi/100ft
25	1.54	0.38	0.16
30	1.85	0.53	0.23
35	2.16	0.71	0.31
40	2.47	0.91	0.39
45	2.78	1.13	0.49
50	3.09	1.37	0.59
60	3.70	1.92	0.83
70	4.32	2.56	1.11
80	4.94	3.27	1.42
90	5.55	4.07	1.76
100	6.17	4.95	2.14
110	6.79	5.90	2.56
120	7.40	6.93	3.00
140	8.64	9.22	3.99
160	9.87	11.81	5.11
170	10.49	13.21	5.72
180	11.11	14.68	6.36
190	11.72	16.22	7.02
200	12.34	17.84	7.72
210	12.96	19.52	8.45
220	13.58	21.28	9.21
240	14.81	24.99	10.82

3½" SDR 7.3	VELOCIDAD, PÉRDIDA DE CARGA y CAÍDA DE PRESIÓN VS. TASA DE FLUJO		
CAUDAL gpm	VELOCIDAD ft/s	PÉRDIDA DE CARGA ft/100ft	ΔP psi/100ft
50	2.07	0.52	0.22
60	2.48	0.72	0.31
70	2.89	0.96	0.42
80	3.30	1.23	0.53
90	3.72	1.53	0.66
100	4.13	1.86	0.81
110	4.54	2.22	0.96
120	4.96	2.61	1.13
130	5.37	3.03	1.31
140	5.78	3.47	1.50
150	6.20	3.94	1.71
160	6.61	4.44	1.92
170	7.02	4.97	2.15
180	7.44	5.52	2.39
190	7.85	6.11	2.64
200	8.26	6.71	2.91
225	9.29	8.35	3.61
250	10.33	10.14	4.39
275	11.36	12.10	5.24
300	12.39	14.21	6.15
325	13.42	16.48	7.14
350	14.46	18.90	8.19

4" SDR 7.3	VELOCIDAD, PÉRDIDA DE CARGA y CAÍDA DE PRESIÓN VS. TASA DE FLUJO		
CAUDAL gpm	VELOCIDAD ft/s	PÉRDIDA DE CARGA ft/100ft	ΔP psi/100ft
80	2.56	0.66	0.29
100	3.20	1.00	0.43
120	3.84	1.40	0.61
140	4.48	1.86	0.81
160	5.12	2.38	1.03
180	5.76	2.96	1.28
200	6.40	3.60	1.56
220	7.04	4.30	1.86
240	7.68	5.05	2.19
260	8.32	5.85	2.53
280	8.96	6.71	2.91
300	9.60	7.63	3.30
320	10.24	8.59	3.72
340	10.88	9.61	4.16
360	11.52	10.69	4.63
380	12.16	11.81	5.11
400	12.80	12.99	5.62
420	13.43	14.21	6.15
440	14.07	15.49	6.71
460	14.71	16.82	7.28
480	15.35	18.20	7.88
500	15.99	19.62	8.50

6” SDR 7.3	VELOCIDAD, PÉRDIDA DE CARGA y CAÍDA DE PRESIÓN VS. TASA DE FLUJO		
CAUDAL gpm	VELOCIDAD ft/s	PÉRDIDA DE CARGA ft/100ft	ΔP psi/100ft
200	3.90	1.08	0.47
225	4.39	1.35	0.58
250	4.88	1.64	0.71
275	5.37	1.95	0.84
300	5.86	2.29	0.99
325	6.35	2.66	1.15
350	6.83	3.05	1.32
375	7.32	3.46	1.50
400	7.81	3.90	1.69
425	8.30	4.37	1.89
450	8.79	4.85	2.10
475	9.27	5.36	2.32
500	9.76	5.90	2.55
525	10.25	6.45	2.79
550	10.74	7.03	3.05
575	11.23	7.64	3.31
600	11.71	8.26	3.58
625	12.20	8.91	3.86
650	12.69	9.58	4.15
675	13.18	10.27	4.45
700	13.67	10.99	4.76
750	14.64	12.49	5.41

8” SDR 7.3	VELOCIDAD, PÉRDIDA DE CARGA y CAÍDA DE PRESIÓN VS. TASA DE FLUJO		
CAUDAL gpm	VELOCIDAD ft/s	PÉRDIDA DE CARGA ft/100ft	ΔP psi/100ft
250	3.13	0.55	0.24
275	3.44	0.66	0.29
300	3.75	0.78	0.34
325	4.07	0.90	0.39
350	4.38	1.03	0.45
375	4.69	1.17	0.51
450	5.63	1.64	0.71
500	6.25	1.99	0.86
550	6.88	2.38	1.03
600	7.50	2.79	1.21
650	8.13	3.24	1.40
700	8.76	3.72	1.61
750	9.38	4.22	1.83
800	10.01	4.76	2.06
850	10.63	5.32	2.30
900	11.26	5.92	2.56
950	11.88	6.54	2.83
1000	12.51	7.19	3.11
1050	13.13	7.87	3.41
1100	13.76	8.58	3.71
1150	14.38	9.31	4.03
1200	15.01	10.07	4.36

10” SDR 7.3	VELOCIDAD, PÉRDIDA DE CARGA y CAÍDA DE PRESIÓN VS. TASA DE FLUJO		
CAUDAL gpm	VELOCIDAD ft/s	PÉRDIDA DE CARGA ft/100ft	ΔP psi/100ft
450	3.60	0.55	0.24
500	4.00	0.67	0.29
550	4.40	0.80	0.35
600	4.80	0.94	0.41
650	5.20	1.09	0.47
700	5.60	1.25	0.54
750	6.00	1.42	0.62
800	6.40	1.60	0.69
850	6.80	1.79	0.78
900	7.20	1.99	0.86
950	7.60	2.20	0.95
1000	8.00	2.42	1.05
1100	8.80	2.89	1.25
1200	9.60	3.39	1.47
1300	10.40	3.94	1.70
1400	11.20	4.51	1.95
1500	12.00	5.13	2.22
1600	12.80	5.78	2.50
1700	13.60	6.46	2.80
1800	14.40	7.19	3.11
1900	15.20	7.94	3.44
2000	16.00	8.73	3.78

12” SDR 7.3	VELOCIDAD, PÉRDIDA DE CARGA y CAÍDA DE PRESIÓN VS. TASA DE FLUJO		
CAUDAL gpm	VELOCIDAD ft/s	PÉRDIDA DE CARGA ft/100ft	ΔP psi/100ft
600	3.02	0.31	0.13
700	3.53	0.41	0.18
800	4.03	0.52	0.23
900	4.53	0.65	0.28
1000	5.04	0.79	0.34
1100	5.54	0.94	0.41
1200	6.05	1.10	0.48
1300	6.55	1.28	0.55
1400	7.05	1.46	0.63
1500	7.56	1.66	0.72
1600	8.06	1.87	0.81
1700	8.57	2.10	0.91
1800	9.07	2.33	1.01
1900	9.57	2.58	1.12
2000	10.08	2.83	1.23
2100	10.58	3.10	1.34
2200	11.08	3.38	1.46
2300	11.59	3.67	1.59
2400	12.09	3.97	1.72
2500	12.60	4.28	1.85
2750	13.86	5.10	2.21
3000	15.12	6.00	2.60

1" SDR 9	VELOCIDAD, PÉRDIDA DE CARGA y CAÍDA DE PRESIÓN VS. TASA DE FLUJO		
CAUDAL gpm	VELOCIDAD ft/s	PÉRDIDA DE CARGA ft/100ft	ΔP psi/100ft
2	0.85	0.39	0.17
3	1.28	0.83	0.36
4	1.70	1.41	0.61
5	2.13	2.13	0.92
6	2.55	2.99	1.29
7	2.98	3.98	1.72
8	3.40	5.09	2.20
9	3.83	6.33	2.74
10	4.25	7.69	3.33
11	4.68	9.17	3.97
12	5.10	10.77	4.67
13	5.53	12.49	5.41
14	5.95	14.33	6.20
15	6.38	16.28	7.05
16	6.80	18.35	7.94
17	7.23	20.52	8.89
18	7.66	22.81	9.88
19	8.08	25.21	10.92
20	8.51	27.72	12.00
25	10.63	41.89	18.14
30	12.76	58.69	25.41
35	14.89	78.06	33.80

1¼" SDR 9	VELOCIDAD, PÉRDIDA DE CARGA y CAÍDA DE PRESIÓN VS. TASA DE FLUJO		
CAUDAL gpm	VELOCIDAD ft/s	PÉRDIDA DE CARGA ft/100ft	ΔP psi/100ft
8	2.18	1.72	0.74
9	2.45	2.13	0.92
10	2.72	2.59	1.12
11	2.99	3.09	1.34
12	3.27	3.63	1.57
13	3.54	4.21	1.82
14	3.81	4.83	2.09
15	4.08	5.49	2.38
20	5.44	9.35	4.05
21	5.72	10.23	4.43
22	5.99	11.15	4.83
23	6.26	12.11	5.24
24	6.53	13.10	5.67
25	6.80	14.13	6.12
27.5	7.49	16.85	7.30
30	8.17	19.80	8.57
32.5	8.85	22.96	9.94
35	9.53	26.33	11.40
40	10.89	33.71	14.60
45	12.25	41.92	18.15
50	13.61	50.94	22.06
55	14.97	60.76	26.31

1½" SDR 9	VELOCIDAD, PÉRDIDA DE CARGA y CAÍDA DE PRESIÓN VS. TASA DE FLUJO		
CAUDAL gpm	VELOCIDAD ft/s	PÉRDIDA DE CARGA ft/100ft	ΔP psi/100ft
12	2.09	1.23	0.53
13	2.26	1.42	0.62
14	2.44	1.63	0.71
15	2.61	1.85	0.80
16	2.79	2.09	0.90
17	2.96	2.34	1.01
18	3.14	2.60	1.12
20	3.48	3.15	1.37
25	4.36	4.77	2.06
30	5.23	6.68	2.89
35	6.10	8.88	3.85
40	6.97	11.37	4.92
45	7.84	14.14	6.12
50	8.71	17.18	7.44
55	9.58	20.50	8.88
60	10.45	24.08	10.43
65	11.32	27.92	12.09
70	12.19	32.02	13.87
75	13.07	36.38	15.75
80	13.94	40.99	17.75
85	14.81	45.86	19.86
90	15.68	50.98	22.07

2" SDR 9	VELOCIDAD, PÉRDIDA DE CARGA y CAÍDA DE PRESIÓN VS. TASA DE FLUJO		
CAUDAL gpm	VELOCIDAD ft/s	PÉRDIDA DE CARGA ft/100ft	ΔP psi/100ft
20	2.19	1.02	0.44
25	2.74	1.55	0.67
30	3.29	2.17	0.94
35	3.84	2.88	1.25
40	4.39	3.69	1.60
45	4.94	4.59	1.99
50	5.49	5.58	2.41
55	6.04	6.65	2.88
60	6.58	7.81	3.38
65	7.13	9.06	3.92
70	7.68	10.39	4.50
75	8.23	11.81	5.11
80	8.78	13.30	5.76
85	9.33	14.88	6.44
90	9.88	16.54	7.16
95	10.42	18.28	7.92
100	10.97	20.10	8.70
105	11.52	22.00	9.53
110	12.07	23.98	10.38
115	12.62	26.03	11.27
120	13.17	28.16	12.19
125	13.72	30.37	13.15

2½" SDR 9	VELOCIDAD, PÉRDIDA DE CARGA y CAÍDA DE PRESIÓN VS. TASA DE FLUJO		
CAUDAL gpm	VELOCIDAD ft/s	PÉRDIDA DE CARGA ft/100ft	ΔP psi/100ft
15	1.16	0.26	0.11
20	1.55	0.44	0.19
25	1.94	0.66	0.29
30	2.32	0.93	0.40
35	2.71	1.23	0.53
40	3.10	1.58	0.68
50	3.87	2.39	1.03
60	4.65	3.34	1.45
70	5.42	4.45	1.92
80	6.19	5.69	2.46
90	6.97	7.08	3.06
100	7.74	8.60	3.72
110	8.52	10.26	4.44
120	9.29	12.05	5.22
130	10.07	13.97	6.05
140	10.84	16.02	6.94
150	11.61	18.21	7.88
160	12.39	20.51	8.88
170	13.16	22.95	9.94
180	13.94	25.51	11.05
190	14.71	28.19	12.21
200	15.48	31.00	13.42

3" SDR 9	VELOCIDAD, PÉRDIDA DE CARGA y CAÍDA DE PRESIÓN VS. TASA DE FLUJO		
CAUDAL gpm	VELOCIDAD ft/s	PÉRDIDA DE CARGA ft/100ft	ΔP psi/100ft
30	1.61	0.38	0.17
35	1.88	0.51	0.22
40	2.15	0.65	0.28
45	2.42	0.81	0.35
50	2.69	0.98	0.43
55	2.96	1.17	0.51
60	3.23	1.38	0.60
65	3.49	1.59	0.69
70	3.76	1.83	0.79
80	4.30	2.34	1.01
90	4.84	2.91	1.26
100	5.38	3.54	1.53
110	5.91	4.22	1.83
120	6.45	4.96	2.15
140	7.53	6.59	2.86
160	8.60	8.44	3.66
180	9.68	10.50	4.55
200	10.75	12.76	5.52
220	11.83	15.22	6.59
240	12.90	17.87	7.74
260	13.98	20.73	8.97
280	15.05	23.77	10.29

3½" SDR 9	VELOCIDAD, PÉRDIDA DE CARGA y CAÍDA DE PRESIÓN VS. TASA DE FLUJO		
CAUDAL gpm	VELOCIDAD ft/s	PÉRDIDA DE CARGA ft/100ft	ΔP psi/100ft
60	2.16	0.52	0.22
70	2.52	0.69	0.30
80	2.88	0.88	0.38
90	3.24	1.10	0.47
100	3.60	1.33	0.58
110	3.96	1.59	0.69
120	4.32	1.87	0.81
130	4.68	2.16	0.94
140	5.04	2.48	1.07
150	5.40	2.82	1.22
160	5.76	3.18	1.38
180	6.48	3.95	1.71
200	7.20	4.80	2.08
225	8.10	5.97	2.58
250	9.00	7.25	3.14
275	9.90	8.65	3.75
300	10.80	10.16	4.40
325	11.70	11.79	5.10
350	12.60	13.52	5.85
375	13.50	15.36	6.65
400	14.40	17.31	7.49
425	15.30	19.36	8.38

4" SDR 9	VELOCIDAD, PÉRDIDA DE CARGA y CAÍDA DE PRESIÓN VS. TASA DE FLUJO		
CAUDAL gpm	VELOCIDAD ft/s	PÉRDIDA DE CARGA ft/100ft	ΔP psi/100ft
100	2.79	0.71	0.31
110	3.07	0.85	0.37
120	3.34	1.00	0.43
130	3.62	1.16	0.50
140	3.90	1.33	0.58
150	4.18	1.51	0.66
175	4.88	2.01	0.87
200	5.57	2.58	1.12
225	6.27	3.20	1.39
250	6.97	3.89	1.69
275	7.67	4.64	2.01
300	8.36	5.45	2.36
325	9.06	6.32	2.74
350	9.76	7.25	3.14
375	10.45	8.24	3.57
400	11.15	9.29	4.02
425	11.85	10.39	4.50
450	12.54	11.55	5.00
475	13.24	12.76	5.53
500	13.94	14.03	6.08
525	14.63	15.36	6.65
550	15.33	16.74	7.25

6” SDR 9	VELOCIDAD, PÉRDIDA DE CARGA y CAÍDA DE PRESIÓN VS. TASA DE FLUJO		
CAUDAL gpm	VELOCIDAD ft/s	PÉRDIDA DE CARGA ft/100ft	ΔP psi/100ft
175	2.98	0.60	0.26
200	3.40	0.77	0.34
225	3.83	0.96	0.42
250	4.25	1.17	0.51
275	4.68	1.40	0.60
300	5.10	1.64	0.71
325	5.53	1.90	0.82
350	5.95	2.18	0.94
375	6.38	2.48	1.07
400	6.80	2.79	1.21
425	7.23	3.12	1.35
450	7.66	3.47	1.50
475	8.08	3.84	1.66
500	8.51	4.22	1.83
550	9.36	5.03	2.18
600	10.21	5.91	2.56
650	11.06	6.85	2.97
700	11.91	7.86	3.40
750	12.76	8.93	3.87
800	13.61	10.06	4.36
850	14.46	11.26	4.87
900	15.31	12.51	5.42

8” SDR 9	VELOCIDAD, PÉRDIDA DE CARGA y CAÍDA DE PRESIÓN VS. TASA DE FLUJO		
CAUDAL gpm	VELOCIDAD ft/s	PÉRDIDA DE CARGA ft/100ft	ΔP psi/100ft
425	4.63	1.06	0.46
450	4.90	1.17	0.51
475	5.18	1.30	0.56
500	5.45	1.43	0.62
550	5.99	1.70	0.74
600	6.54	2.00	0.87
650	7.08	2.32	1.00
700	7.63	2.66	1.15
750	8.17	3.02	1.31
800	8.72	3.40	1.47
850	9.26	3.81	1.65
900	9.81	4.23	1.83
950	10.35	4.68	2.02
1000	10.90	5.14	2.23
1050	11.44	5.63	2.44
1100	11.99	6.13	2.66
1150	12.53	6.66	2.88
1200	13.08	7.20	3.12
1250	13.62	7.77	3.36
1300	14.17	8.35	3.62
1350	14.71	8.96	3.88
1400	15.26	9.58	4.15

10” SDR 9	VELOCIDAD, PÉRDIDA DE CARGA y CAÍDA DE PRESIÓN VS. TASA DE FLUJO		
CAUDAL gpm	VELOCIDAD ft/s	PÉRDIDA DE CARGA ft/100ft	ΔP psi/100ft
425	2.96	0.36	0.15
450	3.14	0.40	0.17
475	3.31	0.44	0.19
500	3.49	0.48	0.21
550	3.83	0.57	0.25
650	4.53	0.78	0.34
700	4.88	0.90	0.39
750	5.23	1.02	0.44
800	5.58	1.15	0.50
1000	6.97	1.73	0.75
1100	7.67	2.07	0.89
1200	8.37	2.43	1.05
1300	9.06	2.81	1.22
1400	9.76	3.23	1.40
1500	10.46	3.67	1.59
1600	11.15	4.13	1.79
1700	11.85	4.62	2.00
1800	12.55	5.14	2.22
1900	13.25	5.68	2.46
2000	13.94	6.24	2.70
2100	14.64	6.83	2.96
2200	15.34	7.45	3.23

12” SDR 9	VELOCIDAD, PÉRDIDA DE CARGA y CAÍDA DE PRESIÓN VS. TASA DE FLUJO		
CAUDAL gpm	VELOCIDAD ft/s	PÉRDIDA DE CARGA ft/100ft	ΔP psi/100ft
800	3.51	0.37	0.16
900	3.95	0.46	0.20
1000	4.39	0.56	0.24
1100	4.83	0.67	0.29
1200	5.27	0.79	0.34
1300	5.71	0.91	0.40
1400	6.15	1.05	0.45
1500	6.59	1.19	0.51
1600	7.02	1.34	0.58
1700	7.46	1.50	0.65
1800	7.90	1.67	0.72
1900	8.34	1.84	0.80
2000	8.78	2.02	0.88
2100	9.22	2.22	0.96
2200	9.66	2.42	1.05
2300	10.10	2.62	1.14
2400	10.54	2.84	1.23
2500	10.98	3.06	1.32
2750	12.07	3.65	1.58
3000	13.17	4.29	1.86
3250	14.27	4.97	2.15
3500	15.37	5.70	2.47

14” SDR 9	VELOCIDAD, PÉRDIDA DE CARGA y CAÍDA DE PRESIÓN VS. TASA DE FLUJO		
CAUDAL gpm	VELOCIDAD ft/s	PÉRDIDA DE CARGA ft/100ft	ΔP psi/100ft
800	2.76	0.21	0.09
850	2.94	0.23	0.10
900	3.11	0.26	0.11
950	3.28	0.28	0.12
1000	3.45	0.31	0.14
1200	4.14	0.44	0.19
1400	4.84	0.58	0.25
1600	5.53	0.75	0.32
1800	6.22	0.93	0.40
2000	6.91	1.13	0.49
2200	7.60	1.35	0.58
2400	8.29	1.58	0.69
2600	8.98	1.83	0.79
2800	9.67	2.10	0.91
3000	10.36	2.39	1.04
3200	11.05	2.69	1.17
3400	11.74	3.01	1.30
3600	12.43	3.35	1.45
3800	13.13	3.70	1.60
4000	13.82	4.07	1.76
4200	14.51	4.45	1.93
4400	15.20	4.86	2.10

1¼” SDR 11	VELOCIDAD, PÉRDIDA DE CARGA y CAÍDA DE PRESIÓN VS. TASA DE FLUJO		
CAUDAL gpm	VELOCIDAD ft/s	PÉRDIDA DE CARGA ft/100ft	ΔP psi/100ft
9	2.21	1.67	0.72
10	2.46	2.03	0.88
11	2.71	2.42	1.05
12	2.95	2.84	1.23
13	3.20	3.29	1.43
14	3.44	3.78	1.64
15	3.69	4.29	1.86
20	4.92	7.31	3.16
21	5.17	8.00	3.46
22	5.41	8.72	3.77
23	5.66	9.46	4.10
24	5.90	10.24	4.43
25	6.15	11.04	4.78
27.5	6.76	13.17	5.70
30	7.38	15.47	6.70
32.5	7.99	17.94	7.77
35	8.61	20.58	8.91
40	9.84	26.34	11.41
45	11.07	32.76	14.18
50	12.30	39.81	17.24
55	13.53	47.48	20.56
60	14.76	55.77	24.15

1½" SDR 11	VELOCIDAD, PÉRDIDA DE CARGA y CAÍDA DE PRESIÓN VS. TASA DE FLUJO		
CAUDAL gpm	VELOCIDAD ft/s	PÉRDIDA DE CARGA ft/100ft	ΔP psi/100ft
10	1.57	0.68	0.30
11	1.73	0.82	0.35
12	1.89	0.96	0.41
14	2.20	1.27	0.55
15	2.36	1.45	0.63
16	2.52	1.63	0.71
18	2.83	2.03	0.88
20	3.15	2.46	1.07
25	3.94	3.72	1.61
30	4.72	5.22	2.26
35	5.51	6.94	3.01
40	6.30	8.89	3.85
45	7.08	11.05	4.78
50	7.87	13.43	5.81
55	8.66	16.02	6.94
60	9.45	18.81	8.15
65	10.23	21.82	9.45
70	11.02	25.02	10.83
75	11.81	28.43	12.31
80	12.59	32.03	13.87
85	13.38	35.84	15.52
90	14.17	39.83	17.25

2" SDR 11	VELOCIDAD, PÉRDIDA DE CARGA y CAÍDA DE PRESIÓN VS. TASA DE FLUJO		
CAUDAL gpm	VELOCIDAD ft/s	PÉRDIDA DE CARGA ft/100ft	ΔP psi/100ft
15	1.49	0.47	0.20
20	1.98	0.80	0.35
25	2.48	1.21	0.52
30	2.97	1.69	0.73
35	3.47	2.25	0.98
40	3.97	2.88	1.25
45	4.46	3.59	1.55
50	4.96	4.36	1.89
55	5.45	5.20	2.25
60	5.95	6.10	2.64
65	6.45	7.08	3.07
70	6.94	8.12	3.52
75	7.44	9.22	3.99
80	7.93	10.39	4.50
90	8.92	12.93	5.60
100	9.92	15.71	6.80
100	9.92	15.71	6.80
110	10.91	18.74	8.11
120	11.90	22.01	9.53
130	12.89	25.52	11.05
140	13.88	29.27	12.67
150	14.87	33.26	14.40

2½" SDR 11	VELOCIDAD, PÉRDIDA DE CARGA y CAÍDA DE PRESIÓN VS. TASA DE FLUJO		
CAUDAL gpm	VELOCIDAD ft/s	PÉRDIDA DE CARGA ft/100ft	ΔP psi/100ft
20	1.40	0.34	0.15
25	1.75	0.52	0.22
30	2.10	0.72	0.31
35	2.45	0.96	0.42
40	2.80	1.23	0.53
50	3.50	1.86	0.81
60	4.20	2.61	1.13
70	4.90	3.47	1.50
80	5.60	4.45	1.93
90	6.30	5.53	2.39
100	7.00	6.72	2.91
110	7.70	8.02	3.47
120	8.40	9.41	4.08
130	9.10	10.92	4.73
140	9.80	12.52	5.42
150	10.49	14.23	6.16
160	11.19	16.03	6.94
170	11.89	17.93	7.77
180	12.59	19.93	8.63
190	13.29	22.03	9.54
200	13.99	24.22	10.49
220	15.39	28.89	12.51

3" SDR 11	VELOCIDAD, PÉRDIDA DE CARGA y CAÍDA DE PRESIÓN VS. TASA DE FLUJO		
CAUDAL gpm	VELOCIDAD ft/s	PÉRDIDA DE CARGA ft/100ft	ΔP psi/100ft
30	1.46	0.30	0.13
35	1.70	0.40	0.17
40	1.94	0.51	0.22
45	2.19	0.63	0.27
50	2.43	0.77	0.33
60	2.92	1.07	0.47
70	3.40	1.43	0.62
80	3.89	1.83	0.79
90	4.37	2.28	0.99
100	4.86	2.77	1.20
110	5.34	3.30	1.43
120	5.83	3.87	1.68
140	6.80	5.15	2.23
160	7.77	6.60	2.86
180	8.75	8.20	3.55
200	9.72	9.97	4.32
220	10.69	11.89	5.15
240	11.66	13.97	6.05
260	12.63	16.20	7.01
280	13.60	18.58	8.04
300	14.58	21.11	9.14
320	15.55	23.78	10.30

3½" SDR 11	VELOCIDAD, PÉRDIDA DE CARGA y CAÍDA DE PRESIÓN VS. TASA DE FLUJO		
CAUDAL gpm	VELOCIDAD ft/s	PÉRDIDA DE CARGA ft/100ft	ΔP psi/100ft
50	1.63	0.29	0.12
60	1.95	0.40	0.18
70	2.28	0.54	0.23
80	2.60	0.69	0.30
90	2.93	0.86	0.37
100	3.25	1.04	0.45
120	3.90	1.46	0.63
140	4.55	1.94	0.84
160	5.20	2.48	1.08
180	5.85	3.09	1.34
200	6.51	3.75	1.62
225	7.32	4.66	2.02
250	8.13	5.67	2.45
275	8.94	6.76	2.93
300	9.76	7.94	3.44
325	10.57	9.21	3.99
350	11.38	10.56	4.57
375	12.20	12.00	5.20
400	13.01	13.52	5.86
425	13.82	15.13	6.55
450	14.64	16.82	7.28
475	15.45	18.59	8.05

4" SDR 11	VELOCIDAD, PÉRDIDA DE CARGA y CAÍDA DE PRESIÓN VS. TASA DE FLUJO		
CAUDAL gpm	VELOCIDAD ft/s	PÉRDIDA DE CARGA ft/100ft	ΔP psi/100ft
75	1.89	0.33	0.14
100	2.52	0.56	0.24
125	3.15	0.84	0.37
150	3.78	1.18	0.51
175	4.41	1.57	0.68
200	5.04	2.01	0.87
225	5.67	2.50	1.08
250	6.30	3.04	1.32
275	6.93	3.63	1.57
300	7.56	4.26	1.85
325	8.19	4.94	2.14
350	8.82	5.67	2.45
375	9.45	6.44	2.79
400	10.08	7.26	3.14
425	10.70	8.12	3.52
450	11.33	9.02	3.91
475	11.96	9.97	4.32
500	12.59	10.97	4.75
525	13.22	12.00	5.20
550	13.85	13.08	5.66
575	14.48	14.20	6.15
600	15.11	15.36	6.65

6” SDR 11	VELOCIDAD, PÉRDIDA DE CARGA y CAÍDA DE PRESIÓN VS. TASA DE FLUJO		
CAUDAL gpm	VELOCIDAD ft/s	PÉRDIDA DE CARGA ft/100ft	ΔP psi/100ft
200	3.07	0.60	0.26
225	3.46	0.75	0.33
250	3.84	0.91	0.40
275	4.23	1.09	0.47
300	4.61	1.28	0.55
325	5.00	1.49	0.64
350	5.38	1.70	0.74
375	5.77	1.94	0.84
400	6.15	2.18	0.94
425	6.53	2.44	1.06
450	6.92	2.71	1.17
500	7.69	3.30	1.43
550	8.46	3.93	1.70
600	9.22	4.62	2.00
650	9.99	5.35	2.32
700	10.76	6.14	2.66
750	11.53	6.98	3.02
800	12.30	7.86	3.40
850	13.07	8.80	3.81
900	13.84	9.78	4.23
950	14.60	10.80	4.68
1000	15.37	11.88	5.14

8” SDR 11	VELOCIDAD, PÉRDIDA DE CARGA y CAÍDA DE PRESIÓN VS. TASA DE FLUJO		
CAUDAL gpm	VELOCIDAD ft/s	PÉRDIDA DE CARGA ft/100ft	ΔP psi/100ft
300	2.95	0.43	0.19
350	3.44	0.57	0.25
400	3.94	0.74	0.32
450	4.43	0.91	0.40
500	4.92	1.11	0.48
550	5.41	1.33	0.57
600	5.90	1.56	0.67
650	6.40	1.81	0.78
700	6.89	2.07	0.90
750	7.38	2.35	1.02
800	7.87	2.65	1.15
850	8.36	2.97	1.28
900	8.86	3.30	1.43
950	9.35	3.64	1.58
1000	9.84	4.01	1.74
1050	10.33	4.39	1.90
1100	10.82	4.78	2.07
1150	11.31	5.19	2.25
1200	11.81	5.62	2.43
1300	12.79	6.51	2.82
1400	13.77	7.47	3.23
1500	14.76	8.48	3.67

10” SDR 11	VELOCIDAD, PÉRDIDA DE CARGA y CAÍDA DE PRESIÓN VS. TASA DE FLUJO		
CAUDAL gpm	VELOCIDAD ft/s	PÉRDIDA DE CARGA ft/100ft	ΔP psi/100ft
500	3.15	0.37	0.16
550	3.46	0.45	0.19
600	3.78	0.53	0.23
700	4.41	0.70	0.30
800	5.04	0.89	0.39
900	5.67	1.11	0.48
1000	6.30	1.35	0.59
1100	6.93	1.61	0.70
1200	7.56	1.89	0.82
1300	8.19	2.20	0.95
1400	8.82	2.52	1.09
1500	9.45	2.86	1.24
1600	10.08	3.23	1.40
1700	10.70	3.61	1.56
1800	11.33	4.01	1.74
1900	11.96	4.43	1.92
2000	12.59	4.87	2.11
2100	13.22	5.33	2.31
2200	13.85	5.81	2.52
2300	14.48	6.31	2.73
2400	15.11	6.83	2.96
2500	15.74	7.36	3.19

12” SDR 11	VELOCIDAD, PÉRDIDA DE CARGA y CAÍDA DE PRESIÓN VS. TASA DE FLUJO		
CAUDAL gpm	VELOCIDAD ft/s	PÉRDIDA DE CARGA ft/100ft	ΔP psi/100ft
800	3.17	0.29	0.13
900	3.57	0.36	0.16
1000	3.97	0.44	0.19
1100	4.36	0.52	0.23
1200	4.76	0.61	0.27
1300	5.16	0.71	0.31
1400	5.55	0.82	0.35
1500	5.95	0.93	0.40
1600	6.35	1.05	0.45
1700	6.74	1.17	0.51
1800	7.14	1.30	0.56
2000	7.93	1.58	0.68
2200	8.73	1.89	0.82
2400	9.52	2.22	0.96
2600	10.31	2.57	1.11
2800	11.11	2.95	1.28
3000	11.90	3.35	1.45
3200	12.69	3.77	1.63
3400	13.49	4.22	1.83
3600	14.28	4.69	2.03
3800	15.07	5.18	2.24
4000	15.87	5.70	2.47

14” SDR 11	VELOCIDAD, PÉRDIDA DE CARGA y CAÍDA DE PRESIÓN VS. TASA DE FLUJO		
CAUDAL gpm	VELOCIDAD ft/s	PÉRDIDA DE CARGA ft/100ft	ΔP psi/100ft
1000	3.12	0.25	0.11
1200	3.75	0.34	0.15
1400	4.37	0.46	0.20
1600	5.00	0.58	0.25
1800	5.62	0.73	0.31
2000	6.25	0.88	0.38
2200	6.87	1.05	0.46
2400	7.49	1.24	0.54
2600	8.12	1.44	0.62
2800	8.74	1.65	0.71
3000	9.37	1.87	0.81
3200	9.99	2.11	0.91
3400	10.62	2.36	1.02
3600	11.24	2.62	1.13
3800	11.87	2.90	1.25
4000	12.49	3.18	1.38
4250	13.27	3.56	1.54
4500	14.05	3.96	1.71
4750	14.83	4.38	1.90
5000	15.61	4.81	2.08
5250	16.40	5.27	2.28
5500	17.18	5.74	2.49

16” SDR 11	VELOCIDAD, PÉRDIDA DE CARGA y CAÍDA DE PRESIÓN VS. TASA DE FLUJO		
CAUDAL gpm	VELOCIDAD ft/s	PÉRDIDA DE CARGA ft/100ft	ΔP psi/100ft
1250	3.07	0.21	0.09
1500	3.69	0.29	0.13
1750	4.30	0.39	0.17
2000	4.92	0.49	0.21
2250	5.53	0.61	0.27
2500	6.15	0.75	0.32
2750	6.76	0.89	0.39
3000	7.38	1.05	0.45
3250	7.99	1.21	0.53
3500	8.61	1.39	0.60
3750	9.22	1.58	0.68
4000	9.84	1.78	0.77
4250	10.45	1.99	0.86
4500	11.07	2.21	0.96
4750	11.68	2.45	1.06
5000	12.30	2.69	1.17
5250	12.91	2.95	1.28
5500	13.53	3.21	1.39
5750	14.14	3.49	1.51
6000	14.76	3.77	1.63
6250	15.37	4.07	1.76
6500	15.99	4.37	1.89

18” SDR 11	VELOCIDAD, PÉRDIDA DE CARGA y CAÍDA DE PRESIÓN VS. TASA DE FLUJO		
CAUDAL gpm	VELOCIDAD ft/s	PÉRDIDA DE CARGA ft/100ft	ΔP psi/100ft
2000	3.89	0.28	0.12
2250	4.37	0.35	0.15
2500	4.86	0.42	0.18
2750	5.34	0.50	0.22
3000	5.83	0.59	0.26
3250	6.32	0.68	0.30
3500	6.80	0.78	0.34
3750	7.29	0.89	0.39
4000	7.77	1.00	0.43
4250	8.26	1.12	0.49
4500	8.75	1.25	0.54
4750	9.23	1.38	0.60
5000	9.72	1.52	0.66
5250	10.20	1.66	0.72
5500	10.69	1.81	0.78
5750	11.18	1.96	0.85
6000	11.66	2.12	0.92
6500	12.63	2.46	1.07
6750	13.12	2.64	1.14
7000	13.60	2.83	1.22
7250	14.09	3.02	1.31
7500	14.58	3.21	1.39

20” SDR 11	VELOCIDAD, PÉRDIDA DE CARGA y CAÍDA DE PRESIÓN VS. TASA DE FLUJO		
CAUDAL gpm	VELOCIDAD ft/s	PÉRDIDA DE CARGA ft/100ft	ΔP psi/100ft
2000	3.15	0.17	0.07
2250	3.54	0.21	0.09
2500	3.94	0.25	0.11
2750	4.33	0.30	0.13
3000	4.72	0.35	0.15
3250	5.12	0.41	0.18
3500	5.51	0.47	0.20
3750	5.90	0.53	0.23
4000	6.30	0.60	0.26
4250	6.69	0.67	0.29
4750	7.48	0.83	0.36
5000	7.87	0.91	0.39
5500	8.66	1.08	0.47
6000	9.45	1.27	0.55
6500	10.23	1.47	0.64
7000	11.02	1.69	0.73
7500	11.81	1.92	0.83
8000	12.59	2.17	0.94
8500	13.38	2.42	1.05
9000	14.17	2.69	1.17
9500	14.96	2.98	1.29
10000	15.74	3.27	1.42

2" SDR 17	VELOCIDAD, PÉRDIDA DE CARGA y CAÍDA DE PRESIÓN VS. TASA DE FLUJO		
CAUDAL gpm	VELOCIDAD ft/s	PÉRDIDA DE CARGA ft/100ft	ΔP psi/100ft
25	2.13	0.84	0.36
30	2.56	1.17	0.51
35	2.98	1.56	0.68
40	3.41	2.00	0.86
45	3.84	2.48	1.07
50	4.26	3.02	1.31
55	4.69	3.60	1.56
60	5.12	4.23	1.83
65	5.54	4.90	2.12
70	5.97	5.62	2.43
75	6.39	6.39	2.77
80	6.82	7.20	3.12
85	7.25	8.05	3.49
90	7.67	8.95	3.87
100	8.53	10.87	4.71
120	10.23	15.24	6.60
130	11.08	17.67	7.65
140	11.94	20.26	8.77
150	12.79	23.02	9.97
160	13.64	25.94	11.23
170	14.49	29.02	12.57
180	15.35	32.26	13.97

2½" SDR 17	VELOCIDAD, PÉRDIDA DE CARGA y CAÍDA DE PRESIÓN VS. TASA DE FLUJO		
CAUDAL gpm	VELOCIDAD ft/s	PÉRDIDA DE CARGA ft/100ft	ΔP psi/100ft
40	2.41	0.85	0.37
50	3.01	1.29	0.56
60	3.61	1.81	0.78
70	4.21	2.40	1.04
80	4.81	3.08	1.33
90	5.41	3.83	1.66
100	6.02	4.65	2.01
110	6.62	5.55	2.40
120	7.22	6.52	2.82
130	7.82	7.56	3.27
140	8.42	8.67	3.75
150	9.02	9.85	4.26
160	9.63	11.10	4.81
170	10.23	12.42	5.38
180	10.83	13.80	5.98
190	11.43	15.25	6.60
200	12.03	16.77	7.26
210	12.63	18.35	7.95
220	13.24	20.00	8.66
230	13.84	21.72	9.40
240	14.44	23.50	10.17
250	15.04	25.34	10.97

3" SDR 17	VELOCIDAD, PÉRDIDA DE CARGA y CAÍDA DE PRESIÓN VS. TASA DE FLUJO		
CAUDAL gpm	VELOCIDAD ft/s	PÉRDIDA DE CARGA ft/100ft	ΔP psi/100ft
70	2.92	0.99	0.43
80	3.34	1.27	0.55
90	3.76	1.58	0.68
100	4.18	1.91	0.83
110	4.60	2.28	0.99
120	5.01	2.68	1.16
130	5.43	3.11	1.35
140	5.85	3.57	1.54
150	6.27	4.05	1.76
160	6.68	4.57	1.98
170	7.10	5.11	2.21
180	7.52	5.68	2.46
190	7.94	6.28	2.72
200	8.36	6.90	2.99
220	9.19	8.23	3.56
240	10.03	9.67	4.19
260	10.86	11.21	4.86
280	11.70	12.86	5.57
300	12.53	14.61	6.33
320	13.37	16.46	7.13
340	14.20	18.42	7.98
360	15.04	20.47	8.86

3½" SDR 17	VELOCIDAD, PÉRDIDA DE CARGA y CAÍDA DE PRESIÓN VS. TASA DE FLUJO		
CAUDAL gpm	VELOCIDAD ft/s	PÉRDIDA DE CARGA ft/100ft	ΔP psi/100ft
100	2.80	0.72	0.31
120	3.36	1.01	0.44
140	3.92	1.34	0.58
160	4.47	1.72	0.74
180	5.03	2.14	0.93
200	5.59	2.60	1.12
220	6.15	3.10	1.34
240	6.71	3.64	1.58
260	7.27	4.22	1.83
280	7.83	4.84	2.10
300	8.39	5.50	2.38
320	8.95	6.20	2.68
340	9.51	6.93	3.00
360	10.07	7.70	3.34
380	10.63	8.52	3.69
400	11.19	9.36	4.05
425	11.89	10.47	4.54
450	12.59	11.64	5.04
475	13.28	12.87	5.57
500	13.98	14.15	6.13
525	14.68	15.48	6.70
550	15.38	16.88	7.31

4” SDR 17	VELOCIDAD, PÉRDIDA DE CARGA y CAÍDA DE PRESIÓN VS. TASA DE FLUJO		
CAUDAL gpm	VELOCIDAD ft/s	PÉRDIDA DE CARGA ft/100ft	ΔP psi/100ft
140	3.03	0.72	0.31
160	3.47	0.92	0.40
180	3.90	1.15	0.50
200	4.33	1.39	0.60
225	4.87	1.73	0.75
250	5.41	2.11	0.91
275	5.96	2.51	1.09
300	6.50	2.95	1.28
325	7.04	3.42	1.48
350	7.58	3.92	1.70
375	8.12	4.46	1.93
400	8.66	5.02	2.18
425	9.20	5.62	2.43
450	9.75	6.25	2.70
475	10.29	6.90	2.99
500	10.83	7.59	3.29
525	11.37	8.31	3.60
550	11.91	9.06	3.92
575	12.45	9.83	4.26
600	12.99	10.64	4.61
650	14.08	12.33	5.34
700	15.16	14.15	6.13

6” SDR 17	VELOCIDAD, PÉRDIDA DE CARGA y CAÍDA DE PRESIÓN VS. TASA DE FLUJO		
CAUDAL gpm	VELOCIDAD ft/s	PÉRDIDA DE CARGA ft/100ft	ΔP psi/100ft
240	3.17	0.59	0.25
260	3.44	0.68	0.29
280	3.70	0.78	0.34
300	3.97	0.89	0.38
350	4.63	1.18	0.51
400	5.29	1.51	0.65
450	5.95	1.88	0.81
500	6.61	2.28	0.99
550	7.27	2.72	1.18
600	7.93	3.20	1.38
650	8.59	3.71	1.61
700	9.25	4.25	1.84
750	9.91	4.83	2.09
800	10.57	5.44	2.36
850	11.24	6.09	2.64
900	11.90	6.77	2.93
950	12.56	7.48	3.24
1000	13.22	8.22	3.56
1050	13.88	9.00	3.90
1100	14.54	9.81	4.25
1150	15.20	10.65	4.61
1200	15.86	11.52	4.99

8” SDR 17	VELOCIDAD, PÉRDIDA DE CARGA y CAÍDA DE PRESIÓN VS. TASA DE FLUJO		
CAUDAL gpm	VELOCIDAD ft/s	PÉRDIDA DE CARGA ft/100ft	ΔP psi/100ft
350	2.96	0.40	0.17
400	3.38	0.51	0.22
450	3.81	0.63	0.27
500	4.23	0.77	0.33
550	4.65	0.92	0.40
600	5.08	1.08	0.47
650	5.50	1.25	0.54
700	5.92	1.43	0.62
750	6.34	1.63	0.71
800	6.77	1.84	0.80
850	7.19	2.05	0.89
900	7.61	2.28	0.99
950	8.04	2.52	1.09
1000	8.46	2.77	1.20
1100	9.31	3.31	1.43
1200	10.15	3.89	1.68
1300	11.00	4.51	1.95
1400	11.84	5.17	2.24
1500	12.69	5.87	2.54
1600	13.54	6.62	2.87
1700	14.38	7.40	3.21
1800	15.23	8.23	3.56

10” SDR 17	VELOCIDAD, PÉRDIDA DE CARGA y CAÍDA DE PRESIÓN VS. TASA DE FLUJO		
CAUDAL gpm	VELOCIDAD ft/s	PÉRDIDA DE CARGA ft/100ft	ΔP psi/100ft
500	2.71	0.26	0.11
600	3.25	0.36	0.16
700	3.79	0.48	0.21
800	4.33	0.62	0.27
900	4.87	0.77	0.33
1000	5.41	0.94	0.41
1100	5.96	1.12	0.48
1200	6.50	1.31	0.57
1300	7.04	1.52	0.66
1400	7.58	1.74	0.76
1500	8.12	1.98	0.86
1600	8.66	2.23	0.97
1700	9.20	2.50	1.08
1800	9.75	2.78	1.20
1900	10.29	3.07	1.33
2000	10.83	3.37	1.46
2300	12.45	4.37	1.89
2400	12.99	4.73	2.05
2500	13.54	5.10	2.21
2600	14.08	5.48	2.37
2800	15.16	6.29	2.72
3000	16.24	7.14	3.09

12” SDR 17	VELOCIDAD, PÉRDIDA DE CARGA y CAÍDA DE PRESIÓN VS. TASA DE FLUJO		
CAUDAL gpm	VELOCIDAD ft/s	PÉRDIDA DE CARGA ft/100ft	ΔP psi/100ft
1000	3.41	0.30	0.13
1100	3.75	0.36	0.16
1200	4.09	0.43	0.18
1300	4.43	0.49	0.21
1400	4.77	0.57	0.25
1500	5.12	0.64	0.28
1600	5.46	0.72	0.31
1700	5.80	0.81	0.35
1800	6.14	0.90	0.39
1900	6.48	1.00	0.43
2000	6.82	1.09	0.47
2200	7.50	1.31	0.57
2400	8.18	1.53	0.66
2600	8.87	1.78	0.77
2800	9.55	2.04	0.88
3000	10.23	2.32	1.00
3250	11.08	2.69	1.16
3500	11.94	3.08	1.33
3750	12.79	3.50	1.52
4000	13.64	3.95	1.71
4250	14.49	4.41	1.91
4500	15.35	4.91	2.12

14” SDR 17	VELOCIDAD, PÉRDIDA DE CARGA y CAÍDA DE PRESIÓN VS. TASA DE FLUJO		
CAUDAL gpm	VELOCIDAD ft/s	PÉRDIDA DE CARGA ft/100ft	ΔP psi/100ft
1200	3.22	0.24	0.10
1400	3.76	0.32	0.14
1600	4.30	0.40	0.18
1800	4.83	0.50	0.22
2000	5.37	0.61	0.26
2200	5.91	0.73	0.32
2400	6.44	0.86	0.37
2600	6.98	0.99	0.43
2800	7.52	1.14	0.49
3000	8.06	1.29	0.56
3200	8.59	1.46	0.63
3400	9.13	1.63	0.71
3600	9.67	1.81	0.79
3800	10.20	2.01	0.87
4000	10.74	2.20	0.95
4250	11.41	2.47	1.07
4500	12.08	2.74	1.19
4750	12.75	3.03	1.31
5000	13.43	3.33	1.44
5250	14.10	3.65	1.58
5500	14.77	3.97	1.72
6000	16.11	4.67	2.02

16” SDR 17	VELOCIDAD, PÉRDIDA DE CARGA y CAÍDA DE PRESIÓN VS. TASA DE FLUJO		
CAUDAL gpm	VELOCIDAD ft/s	PÉRDIDA DE CARGA ft/100ft	ΔP psi/100ft
1500	3.17	0.20	0.09
1750	3.70	0.27	0.12
2000	4.23	0.34	0.15
2250	4.76	0.43	0.18
2500	5.29	0.52	0.22
2750	5.82	0.62	0.27
3000	6.34	0.72	0.31
3250	6.87	0.84	0.36
3500	7.40	0.96	0.42
3750	7.93	1.09	0.47
4000	8.46	1.23	0.53
4250	8.99	1.38	0.60
4500	9.52	1.53	0.66
4750	10.05	1.69	0.73
5000	10.57	1.86	0.81
5250	11.10	2.04	0.88
5500	11.63	2.22	0.96
5750	12.16	2.41	1.04
6000	12.69	2.61	1.13
6500	13.75	3.03	1.31
7000	14.80	3.47	1.50
7500	15.86	3.94	1.71

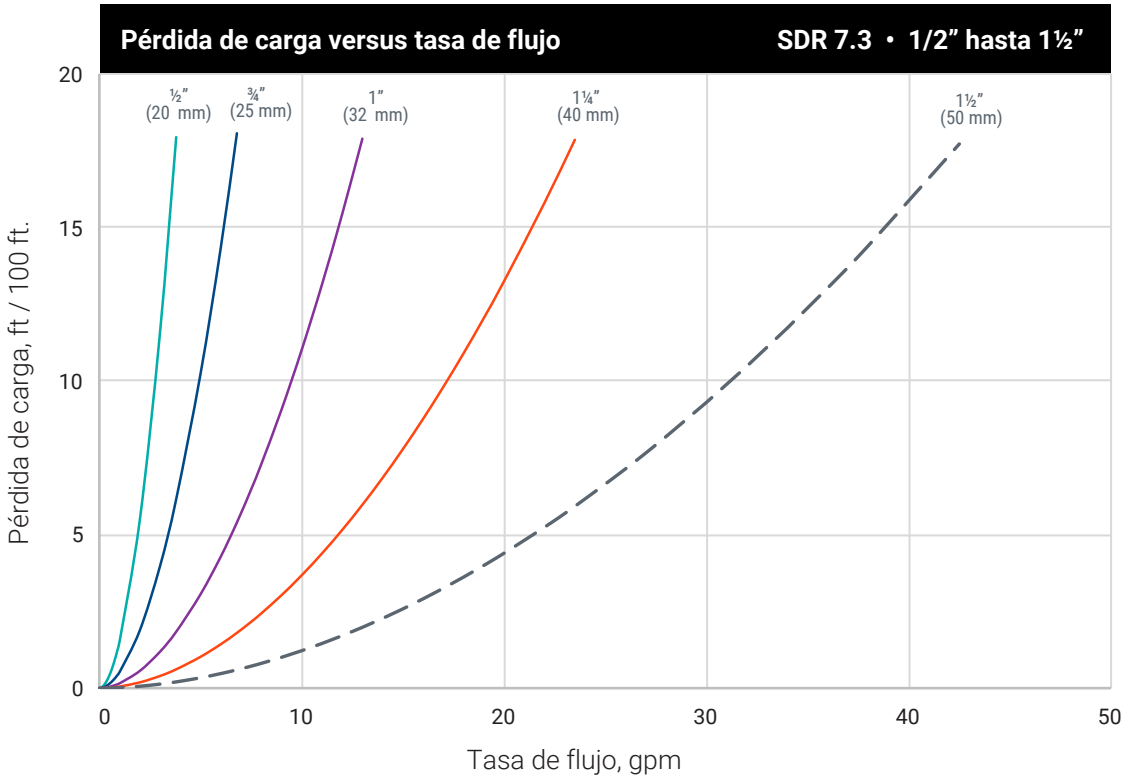
18” SDR 17	VELOCIDAD, PÉRDIDA DE CARGA y CAÍDA DE PRESIÓN VS. TASA DE FLUJO		
CAUDAL gpm	VELOCIDAD ft/s	PÉRDIDA DE CARGA ft/100ft	ΔP psi/100ft
2000	3.34	0.19	0.08
2250	3.76	0.24	0.10
2500	4.18	0.29	0.13
2750	4.60	0.35	0.15
3000	5.01	0.41	0.18
3250	5.43	0.47	0.20
3500	5.85	0.54	0.23
3750	6.27	0.62	0.27
4000	6.68	0.69	0.30
4250	7.10	0.78	0.34
4500	7.52	0.86	0.37
4750	7.94	0.95	0.41
5000	8.36	1.05	0.45
5250	8.77	1.15	0.50
5500	9.19	1.25	0.54
6000	10.03	1.47	0.64
6500	10.86	1.71	0.74
7000	11.70	1.96	0.85
7500	12.53	2.22	0.96
8000	13.37	2.50	1.08
9000	15.04	3.11	1.35
10000	16.71	3.78	1.64

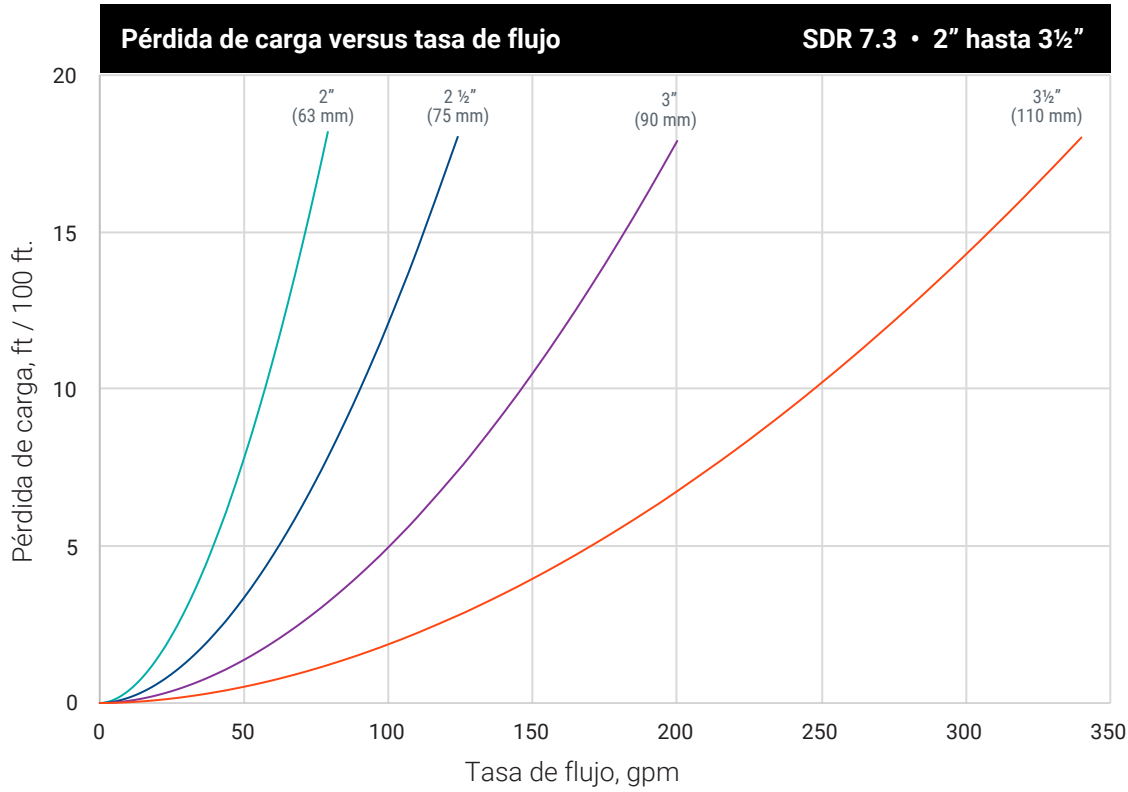
20” SDR 17	VELOCIDAD, PÉRDIDA DE CARGA y CAÍDA DE PRESIÓN VS. TASA DE FLUJO		
CAUDAL gpm	VELOCIDAD ft/s	PÉRDIDA DE CARGA ft/100ft	ΔP psi/100ft
2500	3.38	0.17	0.08
2750	3.72	0.21	0.09
3000	4.06	0.24	0.11
3250	4.40	0.28	0.12
3500	4.74	0.32	0.14
2750	3.72	0.21	0.09
4000	5.41	0.42	0.18
4250	5.75	0.47	0.20
4500	6.09	0.52	0.22
5000	6.77	0.63	0.27
5500	7.44	0.75	0.32
6000	8.12	0.88	0.38
6500	8.80	1.02	0.44
7000	9.48	1.17	0.51
7500	10.15	1.33	0.58
8000	10.83	1.50	0.65
8500	11.51	1.68	0.73
9000	12.18	1.86	0.81
9500	12.86	2.06	0.89
10000	13.54	2.27	0.98
11000	14.89	2.70	1.17
12000	16.24	3.17	1.37

22” SDR 17	VELOCIDAD, PÉRDIDA DE CARGA y CAÍDA DE PRESIÓN VS. TASA DE FLUJO		
CAUDAL gpm	VELOCIDAD ft/s	PÉRDIDA DE CARGA ft/100ft	ΔP psi/100ft
3000	3.24	0.14	0.06
3250	3.51	0.16	0.07
3500	3.78	0.19	0.08
3750	4.05	0.21	0.09
4000	4.32	0.24	0.10
4500	4.86	0.30	0.13
5000	5.40	0.36	0.16
5500	5.93	0.43	0.19
6000	6.47	0.51	0.22
6500	7.01	0.59	0.25
7000	7.55	0.67	0.29
7500	8.09	0.77	0.33
8000	8.63	0.86	0.37
8500	9.17	0.97	0.42
9000	9.71	1.07	0.46
9500	10.25	1.19	0.51
10000	10.79	1.30	0.56
11000	11.87	1.56	0.67
12000	12.95	1.83	0.79
13000	14.03	2.12	0.92
14000	15.11	2.43	1.05
15000	16.19	2.76	1.20

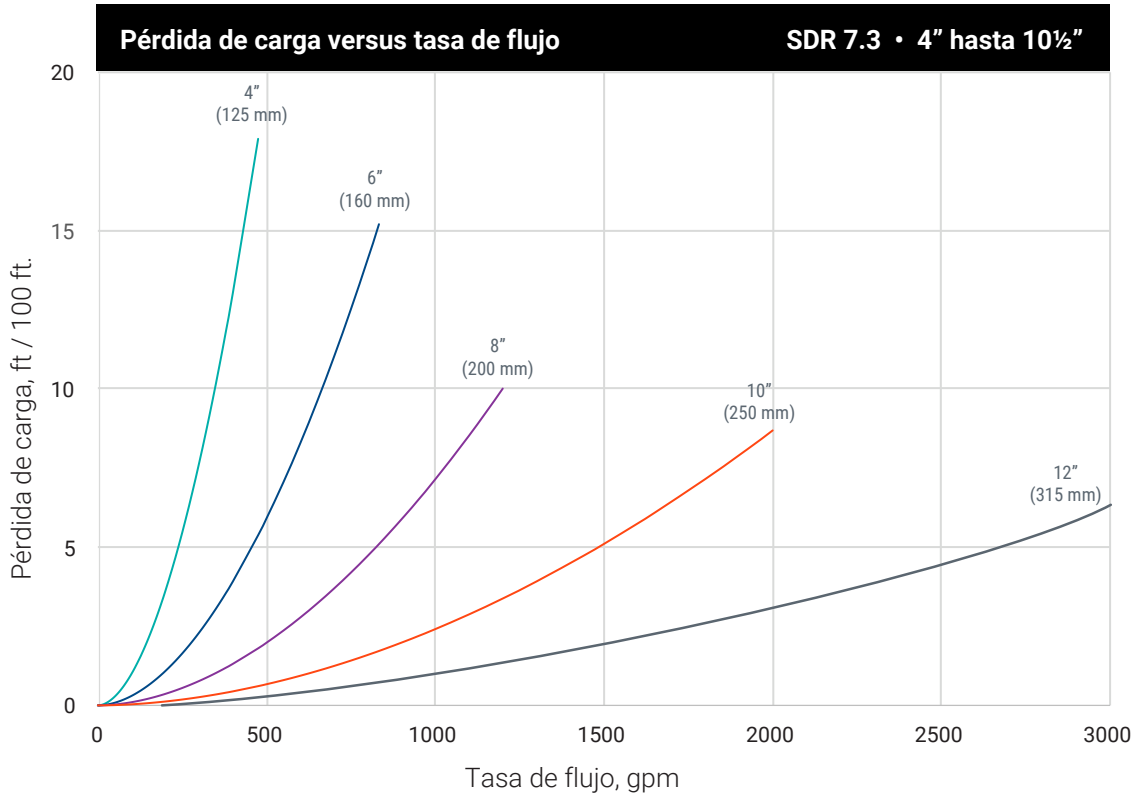
24” SDR 17	VELOCIDAD, PÉRDIDA DE CARGA y CAÍDA DE PRESIÓN VS. TASA DE FLUJO		
CAUDAL gpm	VELOCIDAD ft/s	PÉRDIDA DE CARGA ft/100ft	ΔP psi/100ft
4000	3.41	0.13	0.06
4500	3.84	0.17	0.07
5000	4.26	0.20	0.09
5500	4.69	0.24	0.11
6000	5.12	0.29	0.12
6500	5.54	0.33	0.14
7000	5.97	0.38	0.16
7500	6.39	0.43	0.19
8000	6.82	0.49	0.21
8500	7.25	0.54	0.24
9000	7.67	0.60	0.26
10000	8.53	0.74	0.32
11000	9.38	0.88	0.38
12000	10.23	1.03	0.45
13000	11.08	1.19	0.52
14000	11.94	1.37	0.59
15000	12.79	1.56	0.67
16000	13.64	1.75	0.76
17000	14.49	1.96	0.85
18000	15.35	2.18	0.94
19000	16.20	2.41	1.04
20000	17.05	2.65	1.15

PÉRDIDA DE CARGA VS. CAUDAL DE LA TUBERÍA NIRON SDR 7.3

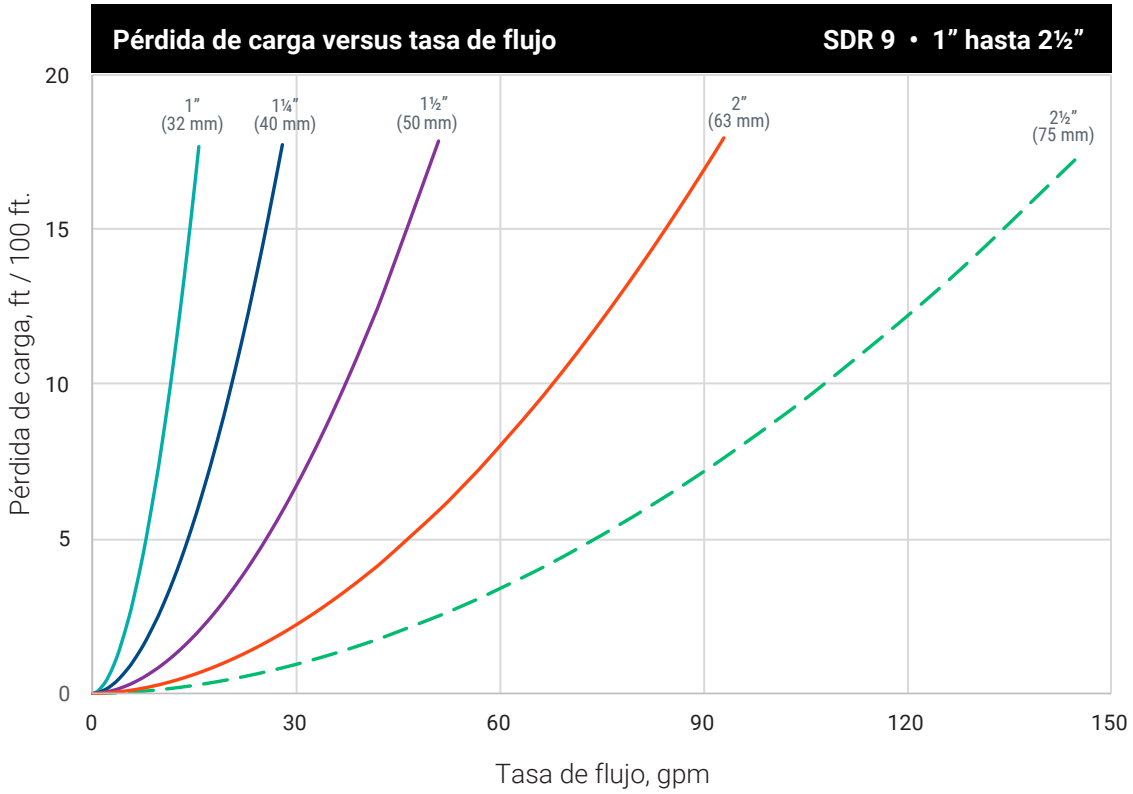


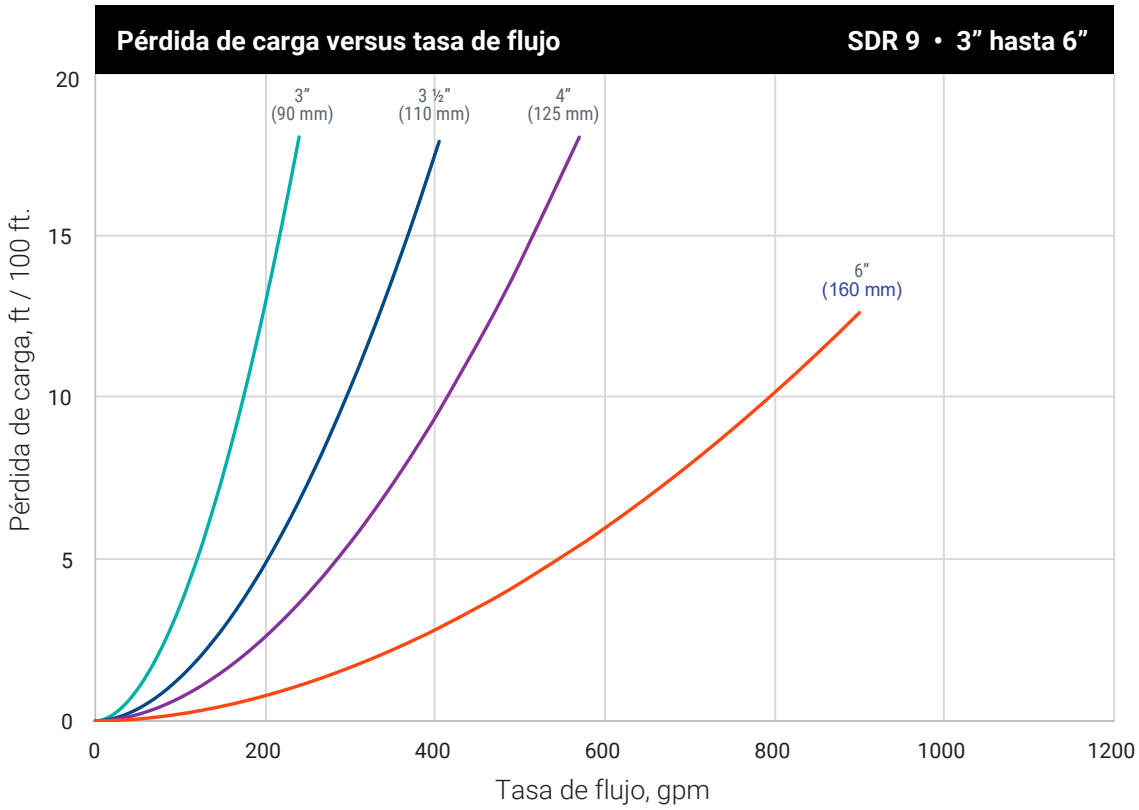


PÉRDIDA DE CARGA VS. CAUDAL DE LA TUBERÍA NIRON SDR 7.3

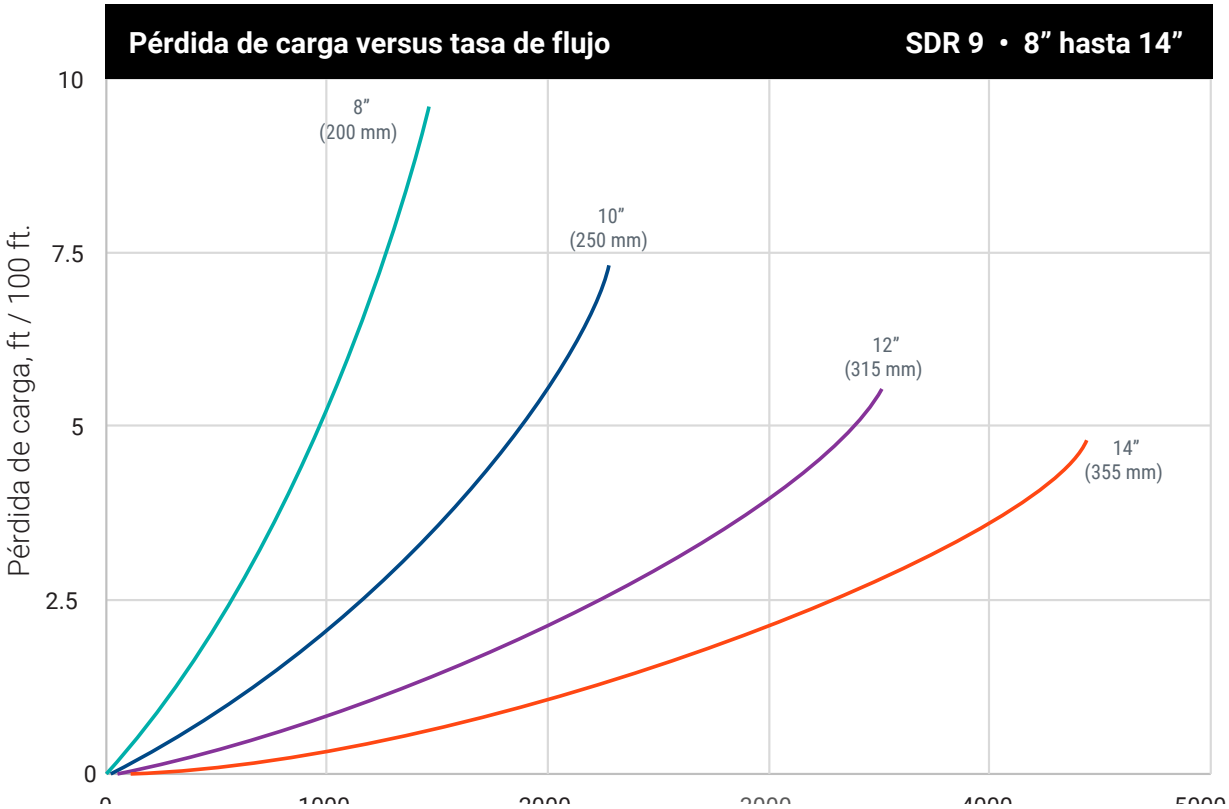


PÉRDIDA DE CARGA VS. CAUDAL DE LA TUBERÍA NIRON SDR 9

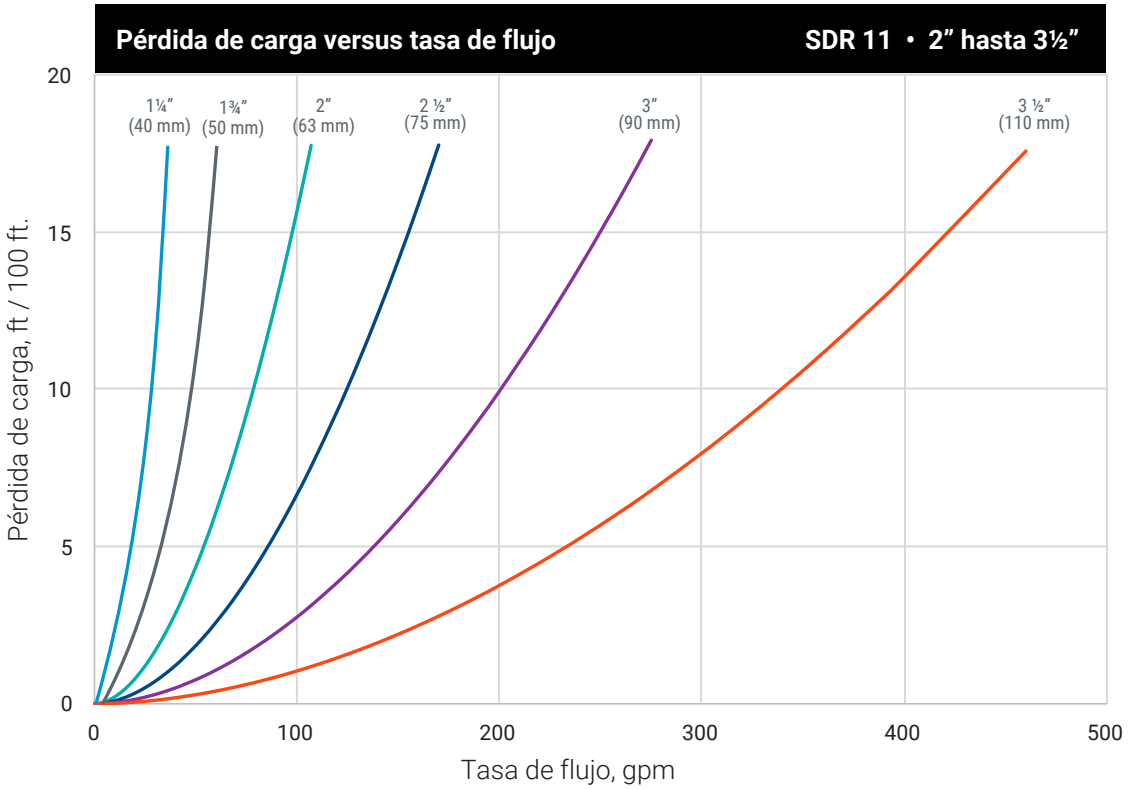


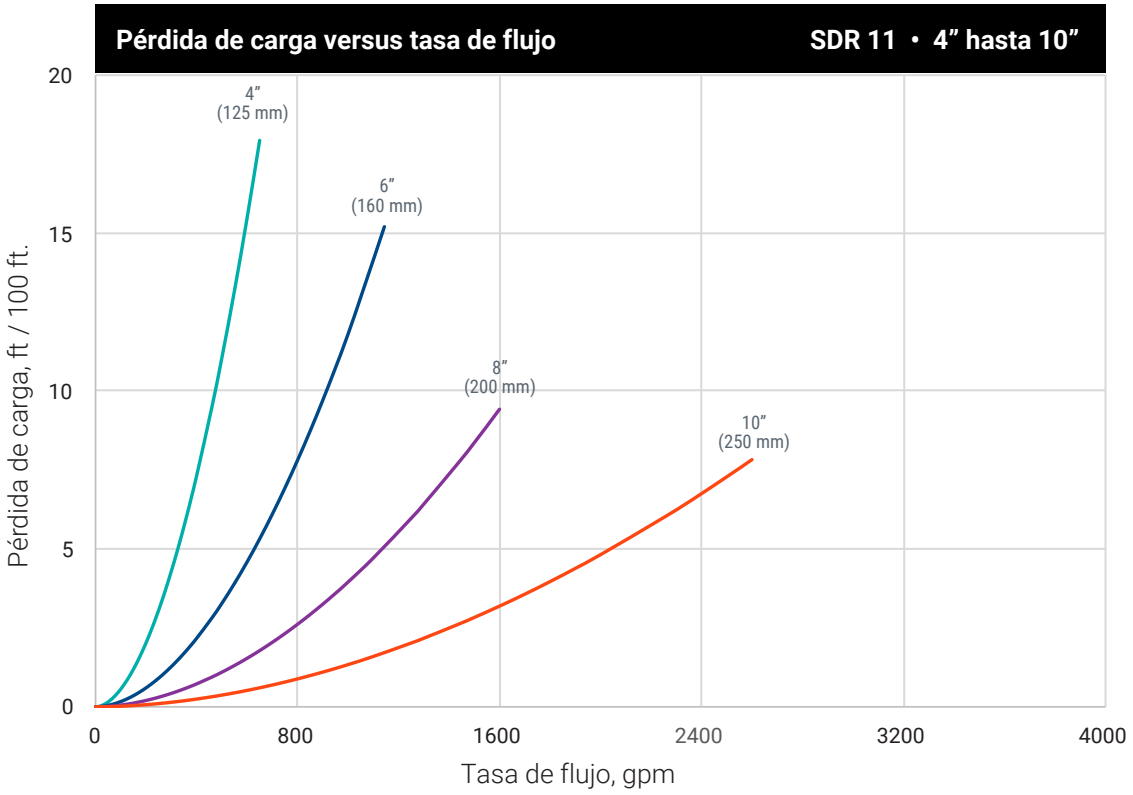


PÉRDIDA DE CARGA VS. CAUDAL DE LA TUBERÍA NIRON SDR 9

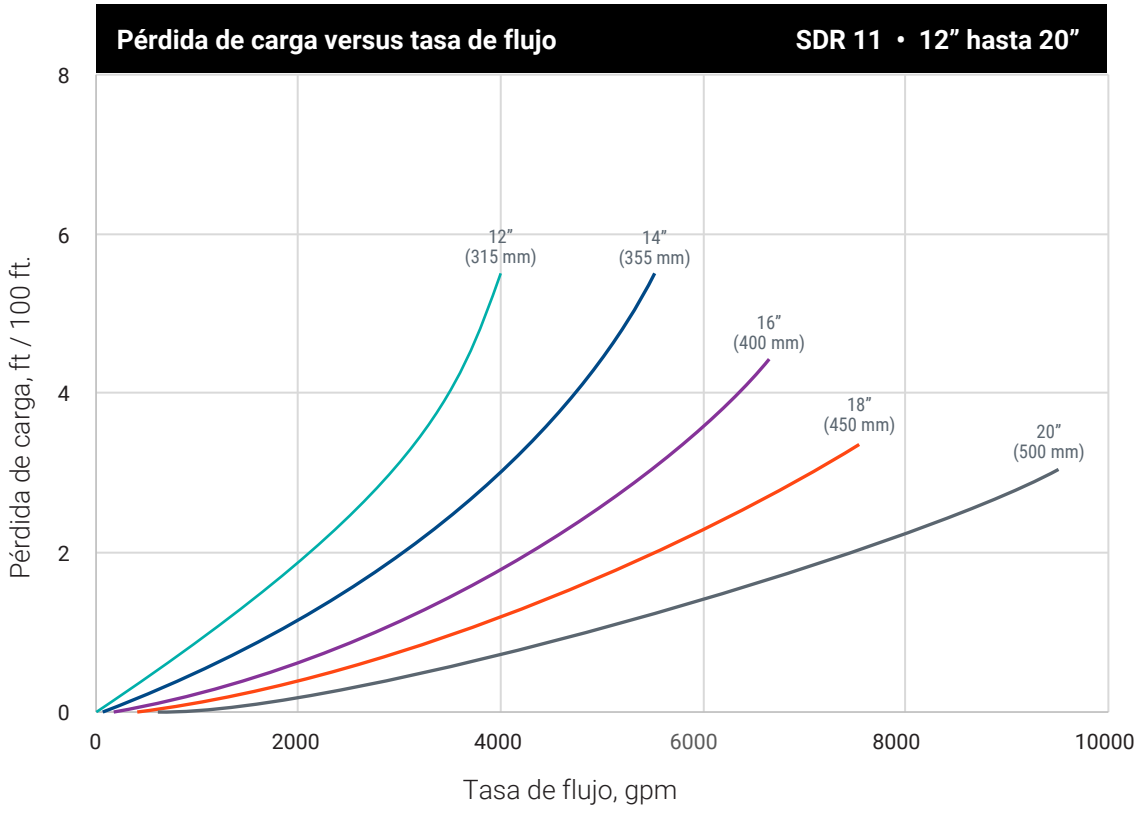


PÉRDIDA DE CARGA VS. CAUDAL DE LA TUBERÍA NIRON SDR 11

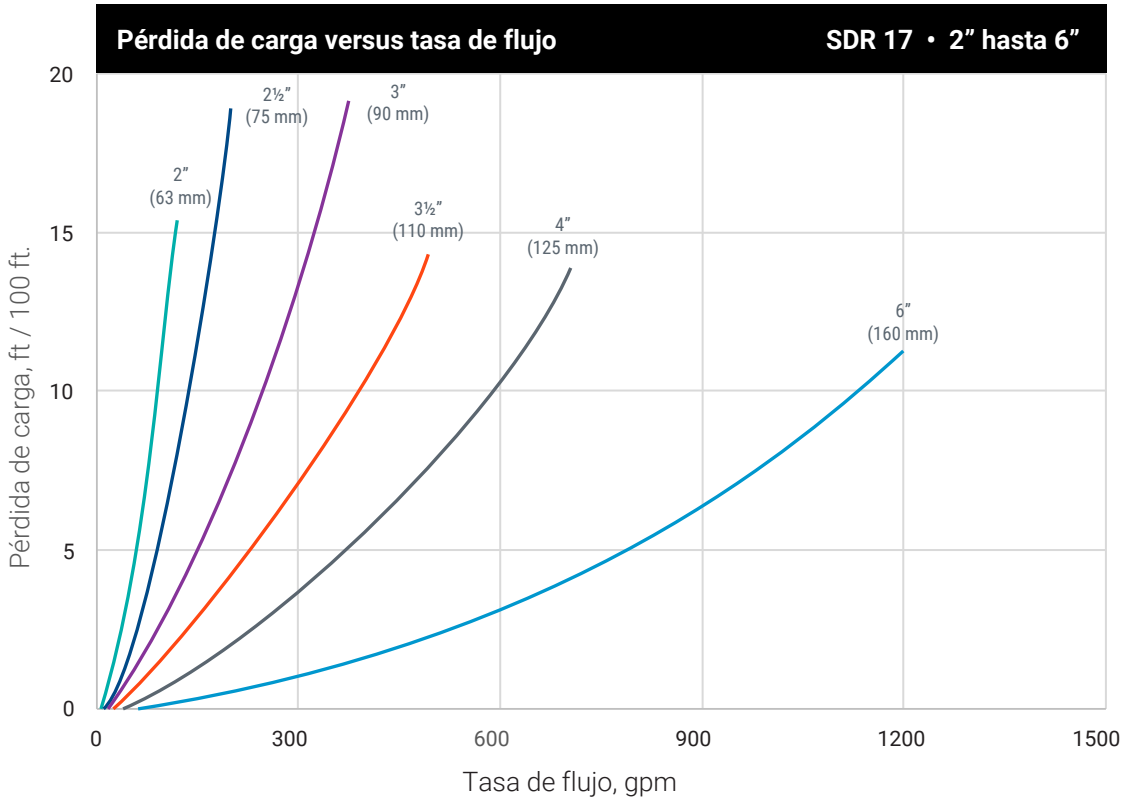


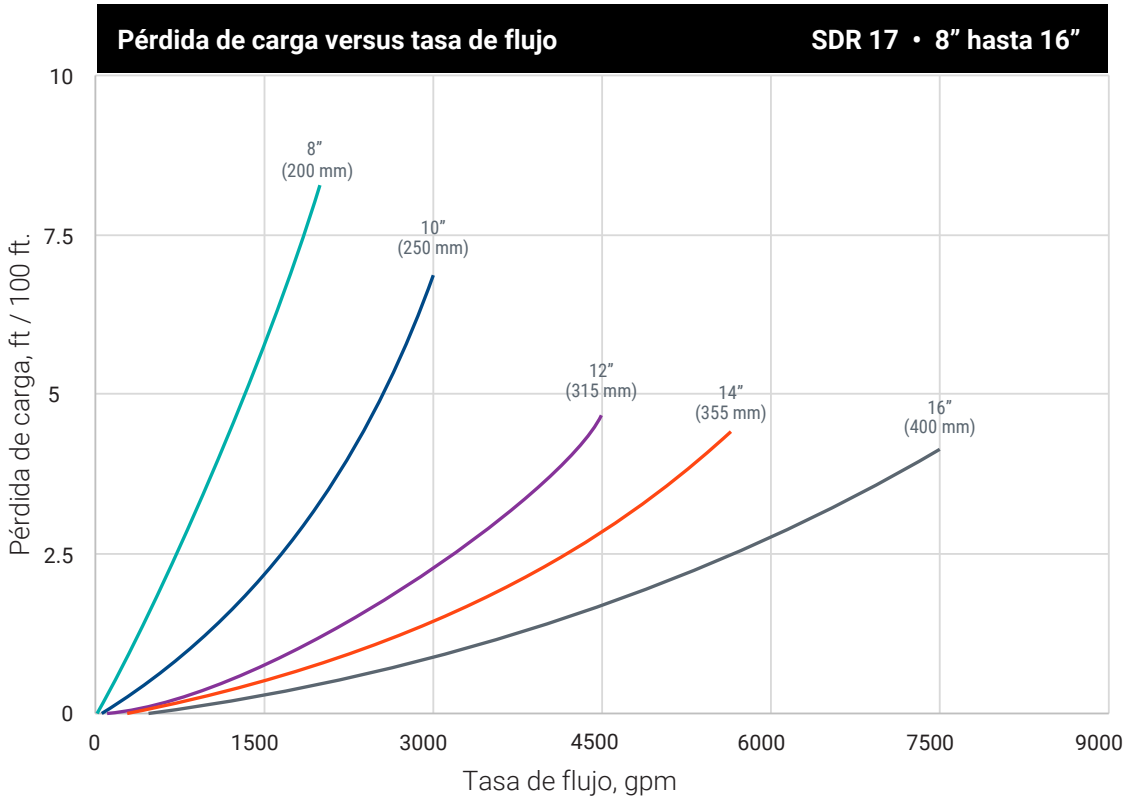


PÉRDIDA DE CARGA VS. CAUDAL DE LA TUBERÍA NIRON SDR 11

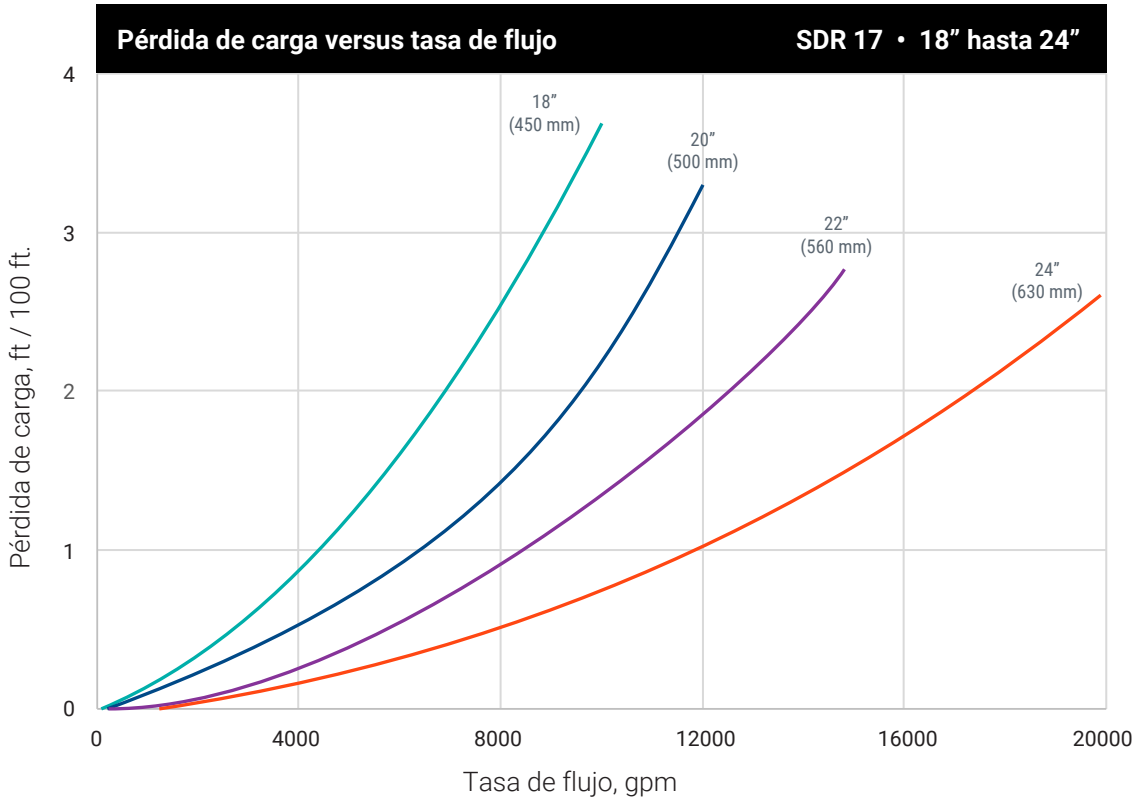


PÉRDIDA DE CARGA VS. CAUDAL DE LA TUBERÍA NIRON SDR 17

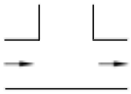
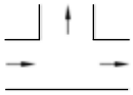
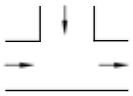
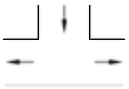
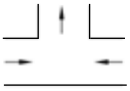
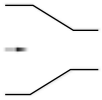




PÉRDIDA DE CARGA VS. CAUDAL DE LA TUBERÍA NIRON SDR 17



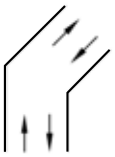
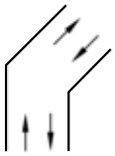
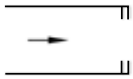
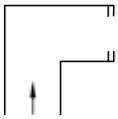
PIES EQUIVALENTES DE TUBERÍA PARA ACCESORIOS UNIÓN SOCKET NIRON

LONGITUDES EQUIVALENTES DE TUBERÍA PARA ACCESORIOS DE FUSIÓN UNIÓN SOCKET DE NIRON (ft.)													
Manguito Fusión Unión Socket		Te Paso Principal Fusión Unión Socket 		Te por Ramal Fusión Unión Socket 		Te Conjunción de flujo Fusión Unión Socket 		Te de Separación de flujo en contracorriente Fusión Unión Socket 		Te en Conjunción de flujo de contracorriente Fusión Unión Socket 		Reducción de 1 dimensión Fusión Unión Socket 	
⅜" 16 mm	.04	⅜" 16 mm	.04	⅜" 16 mm	2.1	⅜" 16 mm	1.4	⅜" 16 mm	3.1	⅜" 16 mm	5.2	⅜" 16 mm	
½" 20 mm	.05	½" 20 mm	.05	½" 20 mm	2.6	½" 20 mm	1.7	½" 20 mm	3.9	½" 20 mm	6.5	½" 20 mm	0.9
¾" 25 mm	.07	¾" 25 mm	.07	¾" 25 mm	3.3	¾" 25 mm	2.2	¾" 25 mm	4.9	¾" 25 mm	8.2	¾" 25 mm	1.1
1" 32 mm	.09	1" 32 mm	.09	1" 32 mm	4.2	1" 32 mm	2.8	1" 32 mm	6.3	1" 32 mm	10.4	1" 32 mm	1.4
1¼" 40 mm	1.1	1¼" 40 mm	1.1	1¼" 40 mm	5.2	1¼" 40 mm	3.5	1¼" 40 mm	7.9	1¼" 40 mm	13.1	1¼" 40 mm	1.7
1½" 50 mm	1.4	1½" 50 mm	1.4	1½" 50 mm	6.6	1½" 50 mm	4.4	1½" 50 mm	9.9	1½" 50 mm	16.4	1½" 50 mm	2.2
2" 63 mm	1.7	2" 63 mm	1.7	2" 63 mm	8.3	2" 63 mm	5.5	2" 63 mm	12.4	2" 63 mm	20.7	2" 63 mm	2.8
2½" 75 mm	2.1	2½" 75 mm	2.1	2½" 75 mm	9.8	2½" 75 mm	6.6	2½" 75 mm	14.8	2½" 75 mm	24.6	2½" 75 mm	3.3
3" 90 mm	2.5	3" 90 mm	2.5	3" 90 mm	11.8	3" 90 mm	7.9	3" 90 mm	17.7	3" 90 mm	29.5	3" 90 mm	3.9
3½" 110 mm	3.0	3½" 110 mm	3.0	3½" 110 mm	14.4	3½" 110 mm	9.6	3½" 110 mm	21.7	3½" 110 mm	36.1	3½" 110 mm	4.8
4" 125 mm	4.2	4" 125 mm	4.2	4" 125 mm	20.1	4" 125 mm	13.4	4" 125 mm	30.2	4" 125 mm	50.3	4" 125 mm	6.7

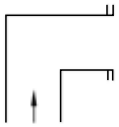
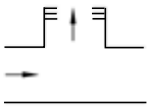
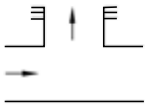
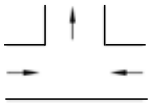
PIES EQUIVALENTES DE TUBERÍA PARA ACCESORIOS UNIÓN SOCKET NIRON

LONGITUDES EQUIVALENTES DE TUBERÍA PARA ACCESORIOS DE FUSIÓN UNIÓN SOCKET DE NIRON (ft.)													
Reducción de 2 dimensiones Fusión Unión Socket		Reducción de 3 dimensiones Fusión Unión Socket		Reducción de 4 dimensiones Fusión Unión Socket		Reducción de 5 dimensiones Fusión Unión Socket		Reducción de 6 dimensiones Fusión Unión Socket		Cruz Separación de flujo Fusión Unión Socket		Cruz Conjunción de flujo Fusión Unión Socket	
⅜" 16 mm		⅜" 16 mm		⅜" 16 mm		⅜" 16 mm		⅜" 16 mm		⅜" 16 mm	3.7	⅜" 16 mm	6.4
½" 20 mm		½" 20 mm		½" 20 mm		½" 20 mm		½" 20 mm		½" 20 mm	4.5	½" 20 mm	8.0
¾" 25 mm	1.4	¾" 25 mm		¾" 25 mm		¾" 25 mm		¾" 25 mm		¾" 25 mm	5.7	¾" 25 mm	10.1
1" 32 mm	1.7	1" 32 mm	2.1	1" 32 mm		1" 32 mm		1" 32 mm		1" 32 mm	7.3	1" 32 mm	12.9
1¼" 40 mm	2.2	1¼" 40 mm	2.6	1¼" 40 mm	3.1	1¼" 40 mm		1¼" 40 mm		1¼" 40 mm	9.2	1¼" 40 mm	16.1
1½" 50 mm	2.7	1½" 50 mm	3.3	1½" 50 mm	3.8	1½" 50 mm	4.4	1½" 50 mm					
2" 63 mm	3.4	2" 63 mm	4.1	2" 63 mm	4.8	2" 63 mm	5.5	2" 63 mm	6.2				
2½" 75 mm	4.1	2½" 75 mm	4.9	2½" 75 mm	5.7	2½" 75 mm	6.6	2½" 75 mm	7.4				
3" 90 mm	4.9	3" 90 mm	5.9	3" 90 mm	6.9	3" 90 mm	7.9	3" 90 mm	8.9				
3½" 110 mm	6.0	3½" 110 mm	7.2	3½" 110 mm	8.4	3½" 110 mm	9.6	3½" 110 mm	10.8				
4" 125 mm	8.4	4" 125 mm	10.1	4" 125 mm	11.7	4" 125 mm	13.4	4" 125 mm	15.1				

LONGITUDES EQUIVALENTES DE TUBERÍA PARA ACCESORIOS DE FUSIÓN UNIÓN SOCKET DE NIRON (ft.)

Codo 90°Fusión Unión Socket		Socket Fusion Street 90° Elbow Fusión Unión Socket		Codo 45° Fusión Unión Socket		Socket Fusion Street 45° Elbow Fusión Unión Socket		Adaptador Hembra Fusión Unión Socket		Adaptador Macho Fusión Unión Socket		Codo Roscado Hembra 90° Fusión Unión Socket	
													
⅜" 16 mm	1.3	⅜" 16 mm	1.3	⅜" 16 mm	0.7	⅜" 16 mm	0.7	⅜" 16 mm	0.9	⅜" 16 mm	1.2	⅜" 16 mm	1.5
½" 20 mm	1.6	½" 20 mm	1.6	½" 20 mm	0.9	½" 20 mm	0.9	½" 20 mm	1.1	½" 20 mm	1.5	½" 20 mm	1.9
¾" 25 mm	2.0	¾" 25 mm	2.0	¾" 25 mm	1.1	¾" 25 mm	1.1	¾" 25 mm	1.4	¾" 25 mm	1.9	¾" 25 mm	2.4
1" 32 mm	2.6	1" 32 mm	2.6	1" 32 mm	1.4	1" 32 mm	1.4	1" 32 mm	1.7	1" 32 mm	2.4	1" 32 mm	3.0
1¼" 40 mm	3.3	1¼" 40 mm	3.3	1¼" 40 mm	1.7	1¼" 40 mm	1.7	1¼" 40 mm	2.2	1¼" 40 mm	3.1		
1½" 50 mm	4.1			1½" 50 mm	2.2			1½" 50 mm	2.7	1½" 50 mm	3.8		
2" 63 mm	5.2			2" 63 mm	2.8			2" 63 mm	3.4	2" 63 mm	4.8		
2½" 75 mm	6.2			2½" 75 mm	3.3			2½" 75 mm	4.1	2½" 75 mm	5.7		
3" 90 mm	7.4			3" 90 mm	3.9					3" 90 mm	6.9		
3½" 110 mm	9.0			3½" 110 mm	4.8					3½" 110 mm	8.4		
4" 125 mm	12.6			4" 125 mm	6.7								

PIES EQUIVALENTES DE TUBERÍA PARA ACCESORIOS UNIÓN SOCKET NIRON

LONGITUDES EQUIVALENTES DE TUBERÍA PARA ACCESORIOS DE FUSIÓN UNIÓN SOCKET DE NIRON (ft.)											
Codo Roscado Macho 90° Fusión Unión Socket 		Te Roscada Hembra Fusión Unión Socket 		Te Roscada Macho Fusión Unión Socket 		Paso Principal Instabranch		Por Ramal Instabranch		Combinación de flujo Instabranch 	
⅜" 16 mm	1.7	⅜" 16 mm	2.8	⅜" 16 mm		⅜" 16 mm	0.4	⅜" 16 mm	0.9	⅜" 16 mm	1.7
½" 20 mm	2.2	½" 20 mm	3.5	½" 20 mm	3.9	½" 20 mm	0.5	½" 20 mm	1.1	½" 20 mm	2.2
¾" 25 mm	2.7	¾" 25 mm	4.4			¾" 25 mm	0.7	¾" 25 mm	1.4	¾" 25 mm	2.7
1" 32 mm	3.5	1" 32 mm	5.6			1" 32 mm	0.9	1" 32 mm	1.7	1" 32 mm	3.5
						1¼" 40 mm	1.1	1¼" 40 mm	2.2	1¼" 40 mm	4.4
						1½" 50 mm	1.4	1½" 50 mm	2.7	1½" 50 mm	5.5
						2" 63 mm	1.7	2" 63 mm	3.4	2" 63 mm	6.9
						2½" 75 mm	2.1	2½" 75 mm	4.1	2½" 75 mm	8.2
						3" 90 mm	2.5	3" 90 mm	4.9	3" 90 mm	9.8
						3½" 110 mm	3.0	3½" 110 mm	6.0	3½" 110 mm	12.0
						4" 125 mm	4.2	4" 125 mm	8.4	4" 125 mm	16.8

PIES EQUIVALENTES DE TUBERÍA PARA ACCESORIOS UNIÓN ELECTROFUSION NIRON

LONGITUDES EQUIVALENTES DE TUBERÍA PARA ACCESORIOS DE ELECTROFUSIÓN DE NIRON (ft.)													
Manguito de Electrofusión		Te Paso Principal Electrofusión		Te por Ramal Electrofusión		Te Conjunción de flujo Electrofusión		Te de Separación de flujo en contracorriente Electrofusion		Te en Conjunción de flujo de contracorriente Electrofusion		Te en Conjunción de flujo de contracorriente Electrofusion	
⅜" 16 mm	.04	⅜" 16 mm	.04	⅜" 16 mm	2.1	⅜" 16 mm	1.4	⅜" 16 mm	3.1	⅜" 16 mm	5.2	⅜" 16 mm	
½" 20 mm	.05	½" 20 mm	.05	½" 20 mm	2.6	½" 20 mm	1.7	½" 20 mm	3.9	½" 20 mm	6.5	½" 20 mm	0.9
¾" 25 mm	.07	¾" 25 mm	.07	¾" 25 mm	3.3	¾" 25 mm	2.2	¾" 25 mm	4.9	¾" 25 mm	8.2	¾" 25 mm	1.1
1" 32 mm	.09	1" 32 mm	.09	1" 32 mm	4.2	1" 32 mm	2.8	1" 32 mm	6.3	1" 32 mm	10.4	1" 32 mm	1.4
1¼" 40 mm	1.1	1¼" 40 mm	1.1	1¼" 40 mm	5.2	1¼" 40 mm	3.5	1¼" 40 mm	7.9	1¼" 40 mm	13.1	1¼" 40 mm	1.7
1½" 50 mm	1.4	1½" 50 mm	1.4	1½" 50 mm	6.6	1½" 50 mm	4.4	1½" 50 mm	9.9	1½" 50 mm	16.4	1½" 50 mm	2.2
2" 63 mm	1.7	2" 63 mm	1.7	2" 63 mm	8.3	2" 63 mm	5.5	2" 63 mm	12.4	2" 63 mm	20.7	2" 63 mm	2.8
2½" 75 mm	2.1	2½" 75 mm	2.1	2½" 75 mm	9.8	2½" 75 mm	6.6	2½" 75 mm	14.8	2½" 75 mm	24.6	2½" 75 mm	3.3
3" 90 mm	2.5	3" 90 mm	2.5	3" 90 mm	11.8	3" 90 mm	7.9	3" 90 mm	17.7	3" 90 mm	29.5	3" 90 mm	3.9
3½" 110 mm	3.0	3½" 110 mm	3.0	3½" 110 mm	14.4	3½" 110 mm	9.6	3½" 110 mm	21.7	3½" 110 mm	36.1	3½" 110 mm	4.8
4" 125 mm	4.2	4" 125 mm	4.2	4" 125 mm	20.1	4" 125 mm	13.4	4" 125 mm	30.2	4" 125 mm	50.3	4" 125 mm	6.7
		6" 200 mm	5.4	6" 200 mm	25.8	6" 200 mm	17.2	6" 200 mm	38.7	6" 200 mm	64.4	6" 200 mm	8.6
		8" 200mm	6.7	8" 200mm	32.2	8" 200mm	21.5	8" 200mm	48.3	8" 200mm	80.5	8" 200mm	10.7
		10" 250 mm	8.4	10" 250 mm	40.3	10" 250 mm	26.8	10" 250 mm	60.4	10" 250 mm	100.7	10" 250 mm	13.4
		12" 315 mm	10.6	12" 315 mm	50.7	12" 315 mm	33.8	12" 315 mm	76.1	12" 315 mm	126.9	12" 315 mm	16.9
		14" 355 mm	11.9	14" 355 mm	57.2	14" 355 mm	38.1	14" 355 mm	85.8	14" 355 mm	143.0	14" 355 mm	19.1

PIES EQUIVALENTES DE TUBERÍA PARA ACCESORIOS UNIÓN ELECTROFUSION NIRON

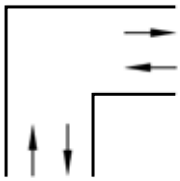
LONGITUDES EQUIVALENTES DE TUBERÍA PARA ACCESORIOS DE ELECTROFUSIÓN DE NIRON (ft.)													
Electrofusion Bushing by 2 dimensions		Reducción de 3 Dimensiones Electrofusion		Reducción de 3 Dimensiones Electrofusion		Reducción de 4 Dimensiones Electrofusion		Reducción de 5 Dimensiones Electrofusion		Cruz Separación de flujo Electrofusion		Cruz Conjunción de flujo Electrofusion	
⅜" 16 mm		⅜" 16 mm		⅜" 16 mm		⅜" 16 mm		⅜" 16 mm		⅜" 16 mm	3.7	⅜" 16 mm	6.4
½" 20 mm		½" 20 mm		½" 20 mm		½" 20 mm		½" 20 mm		½" 20 mm	4.5	½" 20 mm	8.0
¾" 25 mm	1.4	¾" 25 mm		¾" 25 mm		¾" 25 mm		¾" 25 mm		¾" 25 mm	5.7	¾" 25 mm	10.1
1" 32 mm	1.7	1" 32 mm	2.1	1" 32 mm		1" 32 mm		1" 32 mm		1" 32 mm	7.3	1" 32 mm	12.9
1¼" 40 mm	2.2	1¼" 40 mm	2.6	1¼" 40 mm	3.1	1¼" 40 mm		1¼" 40 mm		1¼" 40 mm	9.2	1¼" 40 mm	16.1
1½" 50 mm	2.7	1½" 50 mm	3.3	1½" 50 mm	3.8	1½" 50 mm	4.4	1½" 50 mm					
2" 63 mm	3.4	2" 63 mm	4.1	2" 63 mm	4.8	2" 63 mm	5.5	2" 63 mm	6.2				
2½" 75 mm	4.1	2½" 75 mm	4.9	2½" 75 mm	5.7	2½" 75 mm	6.6	2½" 75 mm	7.4				
3" 90 mm	4.9	3" 90 mm	5.9	3" 90 mm	6.9	3" 90 mm	7.9	3" 90 mm	8.9				
3½" 110 mm	6.0	3½" 110 mm	7.2	3½" 110 mm	8.4	3½" 110 mm	9.6	3½" 110 mm	10.8				
4" 125 mm	8.4	4" 125 mm	10.1	4" 125 mm	11.7	4" 125 mm	13.4	4" 125 mm	15.1				
6" 160 mm	10.7	6" 200 mm	12.9	6" 160 mm	15.0	6" 160 mm	17.2	6" 160 mm	19.3				
8" 200mm	13.4	8" 200mm	16.1	8" 200mm	18.8	8" 200mm	21.5	8" 200mm	24.2				
10" 250 mm	16.8	10" 250 mm	20.1	10" 250 mm	23.5	10" 250 mm	26.8	10" 250 mm	30.2				
12" 315 mm	21.1	12" 315 mm	25.4	12" 315 mm	29.6	12" 315 mm	33.8	12" 315 mm	38.1				
14" 355 mm	23.8	14" 355 mm	28.6	14" 355 mm	33.4	14" 355 mm	33.4	14" 355 mm	42.9				

LONGITUDES EQUIVALENTES DE TUBERÍA PARA ACCESORIOS DE ELECTROFUSIÓN DE NIRON (ft.)

Codo 90° Electrofusion		Codo Street 90° Electrofusion		Codo 45° Electrofusión		Codo Street 45° Electrofusión		Paso Principal Electrolet		Por Ramal Electrolet		Combinación de flujo Electrolet	
⅜" 16 mm	1.3	⅜" 16 mm	1.3	⅜" 16 mm	0.7	⅜" 16 mm	0.7	⅜" 16 mm	0.4	⅜" 16 mm	0.9	⅜" 16 mm	1.7
½" 20 mm	1.6	½" 20 mm	1.6	½" 20 mm	0.9	½" 20 mm	0.9	½" 20 mm	0.5	½" 20 mm	1.1	½" 20 mm	2.2
¾" 25 mm	2.0	¾" 25 mm	2.0	¾" 25 mm	1.1	¾" 25 mm	1.1	¾" 25 mm	0.7	¾" 25 mm	1.4	¾" 25 mm	2.7
1" 32 mm	2.6	1" 32 mm	2.6	1" 32 mm	1.4	1" 32 mm	1.4	1" 32 mm	0.9	1" 32 mm	1.7	1" 32 mm	3.5
1¼" 40 mm	3.3	1¼" 40 mm	3.3	1¼" 40 mm	1.7	1¼" 40 mm	1.7	1¼" 40 mm	1.1	1¼" 40 mm	2.2	1¼" 40 mm	4.4
1½" 50 mm	4.1			1½" 50 mm	2.2			1½" 50 mm	1.4	1½" 50 mm	2.7	1½" 50 mm	5.5
2" 63 mm	5.2			2" 63 mm	2.8			2" 63 mm	1.7	2" 63 mm	3.4	2" 63 mm	6.9
2½" 75 mm	6.2			2½" 75 mm	3.3			2½" 75 mm	2.1	2½" 75 mm	4.1	2½" 75 mm	8.2
3" 90 mm	7.4			3" 90 mm	3.9			3" 90 mm	2.5	3" 90 mm	4.9	3" 90 mm	9.8
3½" 110 mm	9.0			3½" 110 mm	4.8			3½" 110 mm	3.0	3½" 110 mm	6.0	3½" 110 mm	12.0
4" 125 mm	12.6			4" 125 mm	6.7			4" 125 mm	4.2	4" 125 mm	8.4	4" 125 mm	16.8
6" 160 mm	17.2			6" 200 mm	8.6			6" 160 mm	5.4	6" 160 mm	10.7	6" 160 mm	21.5
8" 200mm	21.5			8" 200mm	10.7			8" 200 mm	6.7	8" 200 mm	13.4	8" 200 mm	26.8
10" 250 mm	26.9			10" 250 mm	13.4			10" 250 mm	8.4	10" 250 mm	16.8	10" 250 mm	33.6
12" 315 mm	33.8			12" 315 mm	16.9			12" 315 mm	10.6	12" 315 mm	21.1	12" 315 mm	42.3
14" 355 mm	38.1			14" 355 mm	19.1			14" 355 mm	11.9	14" 355 mm	23.8	14" 355 mm	47.7

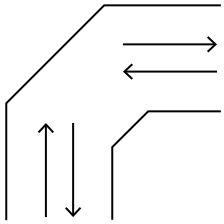
PIES EQUIVALENTES DE TUBERÍA PARA ACCESORIOS DE SOLDADURA A TOPE NIRON

CODOS DE 90° DE RADIO ESTÁNDAR MOLDEADOS



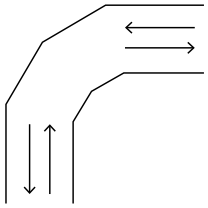
TAMAÑO (Pulgadas)	SDR 7.3	SDR 9	SDR 11	SDR 17
2	6.8	7.2	7.6	8.2
2.5	8.1	8.6	9.1	9.8
3	9.7	10.3	10.9	11.7
3.5	---	---	---	---
4	11.8	12.6	13.3	14.3
6	17.2	18.4	19.3	20.8
8	21.5	23	24.1	26
10	26.9	28.7	30.2	32.6
12	33.9	36.2	38	41
14	17	18.1	19.1	20.6
16	19.2	20.4	21.5	23.2
18	21.6	23	24.2	26.1
20	23.9	25.5	26.8	28.9
22	---	---	---	---
24	---	---	---	---

CODOS DE 90° FABRICADOS DE 3 SEGMENTOS



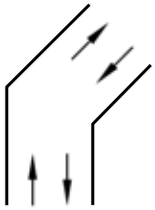
TAMAÑO (Pulgadas)	SDR 7.3	SDR 9	SDR 11	SDR 17
2	---	---	---	---
2.5	---	---	---	---
3	---	---	---	---
3.5	---	---	---	---
4	---	---	---	---
6	5.7	6.1	6.4	6.9
8	7.2	7.7	8	8.7
10	9	9.6	10.1	10.9
12	11.3	12.1	12.7	13.7
14	12.8	13.6	14.3	15.4
16	14.4	15.3	16.1	17.4
18	16.2	17.2	18.1	19.5
20	18	19.1	20.1	21.7
22	20.1	21.4	22.6	24.3
24	22.6	24.1	25.4	27.4

CODOS DE 90° FABRICADOS DE 4 SEGMENTOS



TAMAÑO (Pulgadas)	SDR 7.3	SDR 9	SDR 11	SDR 17
2	---	---	---	---
2.5	---	---	---	---
3	---	---	---	---
3.5	---	---	---	---
4	---	---	---	---
6	3.1	3.3	3.4	3.7
8	3.8	4.1	4.3	4.6
10	4.8	5.1	5.4	5.8
12	6	6.4	6.8	7.3
14	6.8	7.2	7.6	8.2
16	7.7	8.2	8.6	9.3
18	8.6	9.2	9.7	10.4
20	---	---	---	---
22	---	---	---	---
24	---	---	---	---

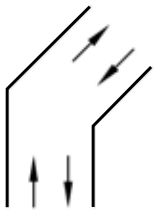
CODOS DE 45° DE RADIO ESTÁNDAR MOLDEADOS



TAMAÑO (Pulgadas)	SDR 7.3	SDR 9	SDR 11	SDR 17
2	2.3	2.4	2.5	2.7
2.5	2.7	2.9	3	3.3
3	3.2	3.4	3.6	3.9
3.5	---	---	---	---
4	3.9	4.2	4.4	4.8
6	5.7	6.1	6.4	6.9
8	7.2	7.7	8	8.7
10	9	9.6	10.1	10.9
12	11.3	12.1	12.7	13.7
14	12.8	13.6	14.3	15.4
16	14.4	15.3	16.1	17.4
18	16.2	17.2	18.1	19.5
20	---	---	---	---
22	---	---	---	---
24	---	---	---	---

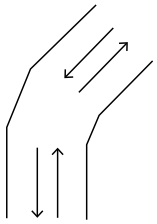
PIES EQUIVALENTES DE TUBERÍA PARA ACCESORIOS DE SOLDADURA A TOPE NIRON

CODOS DE 45° FABRICADOS DE 2 SEGMENTOS



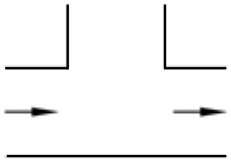
TAMAÑO (Pulgadas)	SDR 7.3	SDR 9	SDR 11	SDR 17
2	---	---	---	---
2.5	---	---	---	---
3	---	---	---	---
3.5	---	---	---	---
4	---	---	---	---
6	5.7	6.1	6.4	6.9
8	7.2	7.7	8	8.7
10	9	9.6	10.1	10.9
12	11.3	12.1	12.7	13.7
14	12.8	13.6	14.3	15.4
16	14.4	15.3	16.1	17.4
18	16.2	17.2	18.1	19.5
20	18	19.1	20.1	21.7
22	---	---	---	---
24	---	---	---	---

CODOS DE 45° FABRICADOS DE 3 SEGMENTOS



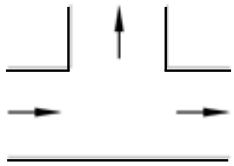
TAMAÑO (Pulgadas)	SDR 7.3	SDR 9	SDR 11	SDR 17
2	---	---	---	---
2.5	---	---	---	---
3	---	---	---	---
3.5	---	---	---	---
4	---	---	---	---
6	2.3	2.5	2.6	2.8
8	2.9	3.1	3.2	3.5
10	3.6	3.8	4	4.3
12	4.5	4.8	5.1	5.5
14	5.1	5.4	5.7	6.2
16	5.7	6.1	6.4	6.9
18	6.5	6.9	7.2	7.8
20	7.2	7.7	8.1	8.7
22	---	---	---	---
24	---	---	---	---

TE PASO PRINCIPAL



TAMAÑO (Pulgadas)	SDR 7.3	SDR 9	SDR 11	SDR 17
2	1.9	2	2.1	2.3
2.5	2.2	2.4	2.5	2.7
3	2.7	2.9	3	3.3
3.5	---	---	---	---
4	3.3	3.5	3.7	4
6	4.8	5.1	5.4	5.8
8	6	6.4	6.7	7.2
10	7.5	8	8.4	9
12	9.4	10	10.6	11.4
14	10.6	11.3	11.9	12.8
16	---	---	---	---
18	---	---	---	---
20	---	---	---	---
22	---	---	---	---
24	---	---	---	---

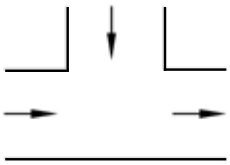
TE RAMAL DE SEPARACIÓN DE FLUJO



TAMAÑO (Pulgadas)	SDR 7.3	SDR 9	SDR 11	SDR 17
2	9	9.6	10.1	10.9
2.5	10.8	11.5	12.1	13
3	12.9	13.8	14.5	15.6
3.5	---	---	---	---
4	15.8	16.8	17.7	19.1
6	23	24.5	25.8	27.8
8	28.7	30.6	32.2	34.7
10	35.9	38.3	40.3	43.4
12	45.2	48.2	50.7	54.7
14	51	54.4	57.2	61.7
16	57.5	61.3	64.4	69.5
18	---	---	---	---
20	---	---	---	---
22	---	---	---	---
24	---	---	---	---

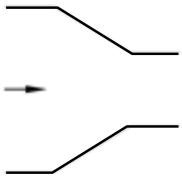
PIES EQUIVALENTES DE TUBERÍA PARA ACCESORIOS DE SOLDADURA A TOPE NIRON

TE RAMAL CONJUNCIÓN DE FLUJO



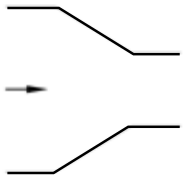
TAMAÑO (Pulgadas)	SDR 7.3	SDR 9	SDR 11	SDR 17
2	6	6.4	6.8	7.3
2.5	7.2	7.6	8	8.7
3	8.6	9.2	9.7	10.4
3.5	---	---	---	---
4	10.5	11.2	11.8	12.7
6	15.3	16.3	17.2	18.5
8	19.1	20.4	21.5	23.1
10	23.9	25.5	26.8	28.9
12	30.2	32.1	33.8	36.5
14	34	36.2	38.1	41.1
16	38.3	40.8	43	46.3
18	43.1	45.9	48.3	52.1
20	---	---	---	---
22	---	---	---	---
24	---	---	---	---

REDUCCIÓN (REDUCCIÓN DE 1 DIÁMETRO)



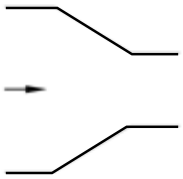
TAMAÑO (Pulgadas)	SDR 7.3	SDR 9	SDR 11	SDR 17
2	3	3.2	3.4	3.6
2.5	3.6	3.8	4	4.3
3	4.3	4.6	4.8	5.2
3.5	---	---	---	---
4	5.3	5.6	5.9	6.4
6	7.7	8.2	8.6	9.3
8	9.6	10.2	10.7	11.6
10	12	12.8	13.4	14.5
12	15.1	16.1	16.9	18.2
14	17	18.1	19.1	20.6
16			21.5	23.2
18			24.2	26.1
20			26.8	28.9
22				32.4
24				36.5

REDUCCIÓN (REDUCCIÓN DE 2 DIÁMETROS)



TAMAÑO (Pulgadas)	SDR 7.3	SDR 9	SDR 11	SDR 17
2	3.4	3.6	3.8	4.0
2.5	4.1	4.3	4.5	4.8
3	4.9	5.2	5.4	5.8
3.5	6.0	6.4	6.9	7.3
4	8.4	8.9	9.4	10.2
6	9.5	10.2	10.7	11.6
8	12.0	12.5	13.5	14.5
10	15.0	16.0	17.0	18.0
12	19.0	20.0	21.0	23.0
14	---	22.5	24.0	26.0
16	---	---	27.0	29.0
18	---	---	30.0	32.7
20	---	---	33.5	36.5
22	---	---	---	41.0
24	---	---	---	45.8

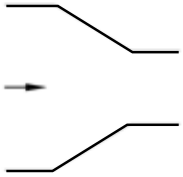
REDUCCIÓN (REDUCCIÓN DE 3 DIÁMETROS)



TAMAÑO (Pulgadas)	SDR 7.3	SDR 9	SDR 11	SDR 17
2	4.1	4.4	4.7	5.0
2.5	4.9	5.2	5.5	5.8
3	5.9	6.3	6.7	7.1
3.5	7.2	7.7	8.2	8.6
4	10.1	10.8	11.5	12.2
6	11.4	12.2	12.9	14.0
8	14.3	15.3	16.1	17.5
10	17.9	19.1	20.0	22.0
12	22.5	24.1	25.5	28.0
14	25.4	27.1	28.5	31.5
16	---	28.0	32.3	34.5
18	---	---	36.2	39.0
20	---	---	40.2	44.0
22	---	---	---	48.0
24	---	---	---	54.0

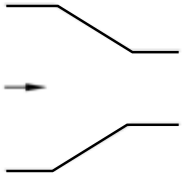
PIES EQUIVALENTES DE TUBERÍA PARA ACCESORIOS DE SOLDADURA A TOPE NIRON

REDUCCIÓN (REDUCCIÓN DE 4 DIÁMETROS)



TAMAÑO (Pulgadas)	SDR 7.3	SDR 9	SDR 11	SDR 17
2	5.0	5.3	5.7	6.1
2.5	6.0	6.4	6.8	7.3
3	7.0	7.5	8.0	8.5
3.5	8.5	9.1	9.7	10.4
4	11.5	12.2	13.0	13.9
6	13.3	14.5	15.0	16.5
8	16.5	18.0	19.0	20.0
10	21.0	22.5	23.5	25.5
12	27.0	28.0	30.0	33.0
14	---	32.0	34.0	37.5
16	---	---	38.5	40.0
18	---	---	45.0	47.5
20	---	---	47.5	50.0
22	---	---	---	57.5
24	---	---	---	65.0

REDUCCIÓN (REDUCCIÓN DE 5 DIÁMETROS)



TAMAÑO (Pulgadas)	SDR 7.3	SDR 9	SDR 11	SDR 17
2	5.5	5.9	6.3	6.7
2.5	6.6	7.0	7.5	8.0
3	7.9	8.4	9.0	9.6
3.5	9.6	10.2	10.9	11.6
4	13.4	14.3	15.3	16.3
6	15.5	16.5	17.5	19.0
8	19.5	20.5	22.0	24.0
10	24.0	25.5	27.0	30.0
12	30.0	32.5	34.0	37.5
14	---	36.0	38.5	42.5
16			43.0	47.5
18			48.0	52.5
20			55.0	60.0
22				67.5
24				75.0

LONG. EQUIV. DE TUBERÍA PARA CORDONES INTERNOS DE SOLDADURA A TOPE (pies)

TAMAÑO	TAMAÑO	DR	CORDÓN MÁX pulgadas	LONGITUD EQUIV. pies de tubería
1¼	40	7.3	0.07	0.52
1½	50	7.3	0.09	0.8
2	63	7.3	0.11	1
2½	75	7.3	0.13	1.2
3	90	7.3	0.16	1.6
4	110	7.3	0.20	2.2
5	125	7.3	0.22	2.9
6	160	7.3	0.29	3.5
8	200	7.3	0.36	4.5
10	250	7.3	0.45	6
12	315	7.3	0.57	8
14	355	7.3	0.64	9
16	400	7.3	0.72	10
18	450	7.3	0.81	12
20	500	7.3	0.90	13
22	560	7.3	1.01	15
24	630	7.3	1.13	16
1¼	40	9	0.06	0.4
1½	50	9	0.07	0.6
2	63	9	0.09	0.75
2½	75	9	0.11	1
3	90	9	0.13	1.25
4	110	9	0.16	1.5
5	125	9	0.18	2
6	160	9	0.23	2.5
8	200	9	0.29	3
10	250	9	0.36	4
12	315	9	0.46	6
14	355	9	0.52	7
16	400	9	0.58	8
18	450	9	0.66	9
20	500	9	0.73	10

TAMAÑO	TAMAÑO	DR	CORDÓN MÁX pulgadas	LONGITUD EQUIV. pies de tubería
1¼	40	11	0.05	0.3
1½	50	11	0.06	0.5
2	63	11	0.08	0.7
2½	75	11	0.09	0.9
3	90	11	0.11	1.2
4	110	11	0.13	1.5
5	125	11	0.15	1.8
6	160	11	0.19	2.3
8	200	11	0.24	3
10	250	11	0.30	4
12	315	11	0.38	5
14	355	11	0.42	6
16	400	11	0.48	7
18	450	11	0.54	8
20	500	11	0.60	9
22	560	11	0.67	10
24	630	11	0.75	12
2	63	17	0.05	0.5
2½	75	17	0.06	0.7
3	90	17	0.07	0.8
4	110	17	0.08	1
5	125	17	0.10	1.2
6	160	17	0.12	1.4
8	200	17	0.15	1.8
10	250	17	0.19	2.4
12	315	17	0.24	3
14	355	17	0.27	4
16	400	17	0.31	4.5
18	450	17	0.35	5
20	500	17	0.39	6
22	560	17	0.43	7
24	630	17	0.49	8

SOPORTES DE TUBERÍA

Al instalar las tuberías PP-RCT de Niron en la superficie, debe tener en cuenta que, aunque Niron se menciona en tamaños nominales en pulgadas, los diámetros exteriores reales son diferentes a los de las tuberías IPS estándar. En tamaños de 3" e inferiores, las tuberías Niron Clima PP-RCT tienen un diámetro exterior mayor que las tuberías IPS. Por esta razón, las abrazaderas IPS estándar nunca deben utilizarse en las tuberías Niron PP- RCT. Esto puede ser especialmente problemático en las líneas de agua caliente, ya que las tuberías de PP-RCT se hincharán diametralmente. Esto dará lugar a tensiones excepcionalmente altas si se aprieta una abrazadera IPS alrededor de una tubería de PP-RCT de 3" o menos de diámetro. Las tensiones elevadas nunca son buenas en ninguna tubería, y es algo que puede y debe evitarse con las tuberías de PP-RCT de Niron.

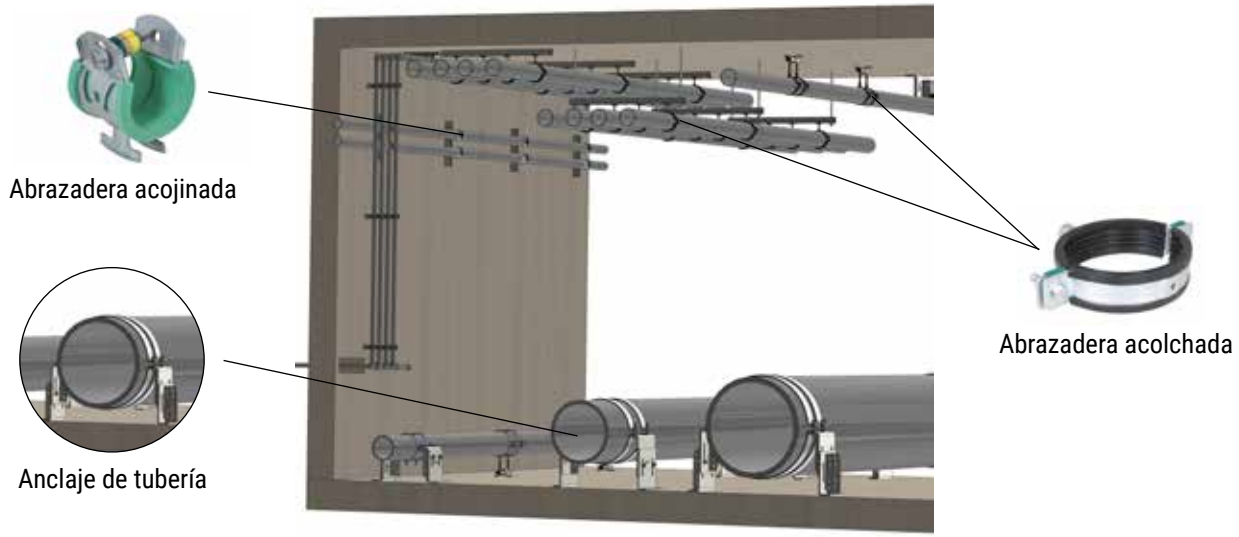
El mejor tipo de soportes que se puede utilizar junto con Niron PP-RCT son las abrazaderas acolchadas que están dimensionadas para la tubería Niron PP- RCT. Los diámetros exteriores de Niron coinciden con los de las tuberías de tamaño métrico, y hay soportes acolchados que están dimensionados para las tuberías métricas. Un soporte acolchado típico es similar a los que se muestran en las siguientes páginas, que son fabricados por Walraven. Dichos soportes pueden instalarse para que funcionen como soportes colgantes que no se sujetan firmemente a la tubería y, por lo tanto, funcionan como guía. También se pueden apretar para que sirvan de abrazadera de la tubería (anclaje). Una de las principales ventajas de los soportes acolchados es que el acolchado elastométrico reduce sustancialmente las vibraciones, lo que a su vez contribuye a que el Niron PP-RCT sea excepcionalmente silencioso. El PP-RCT de Niron es un material poco ruidoso para empezar, y los soportes acolchados reducen el nivel de ruido a un nivel aún más bajo que cualquier otro material disponible en el mercado actual.

ANCLAJES, GUÍAS Y SOPORTES PARA TUBERÍAS

Los anclajes son dispositivos de soporte que retienen la tubería para evitar cualquier forma de movimiento del sistema de tuberías en el punto de fijación del anclaje. Los anclajes se utilizan siempre que se desea evitar que la tubería se mueva. Sin embargo, también sirven para romper la cantidad total de tubería axial que es libre de moverse con el fin de utilizar los dispositivos de alivio de la expansión/contracción (por ejemplo, circuitos, desplazamientos, cambios de dirección, juntas de expansión). Los anclajes obligarán a la tubería a crecer/contraerse lejos del punto de anclaje y hacia el medio de alivio de la expansión/contracción.

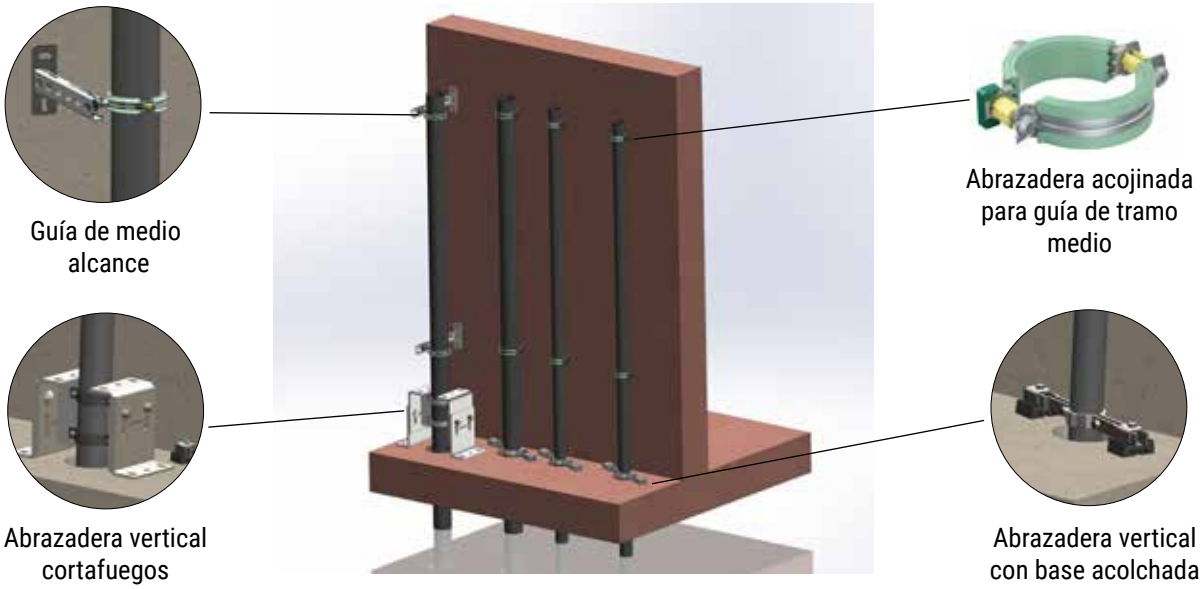
Las guías de tuberías son cualquier tipo de soporte o gancho de tuberías que proporciona un soporte vertical de la tubería, permitiendo al mismo tiempo que la tubería se mueva axialmente y proporcionando cierta restricción contra la flexión. Las guías deben utilizarse siempre que se utilicen dispositivos de alivio de la expansión, especialmente en las proximidades del dispositivo de alivio de la expansión. De este modo, el sistema de tuberías puede dirigirse desde un punto de anclaje para crecer hacia (o contraerse desde) el circuito de expansión o junta etc., al tiempo que se evita la flexión y torsión de la tubería hacia el exterior.

Los soportes simples son aquellos dispositivos, como los soportes trapezoidales, los soportes de rodillos, etc., que proporcionan un soporte vertical, al tiempo que permiten que el sistema de tuberías se mueva libremente en la dirección axial. Nótese que un soporte trapezoidal que se fija con un perno en U que rodea libremente la tubería para evitar el movimiento hacia afuera de la misma, hará que el soporte trapezoidal funcione como una guía de tuberías.



Todos los soportes, anclajes y guías que se muestran aquí son Walraven.

ANCLAJES Y GUÍAS DE TUBERÍAS ASCENDENTES



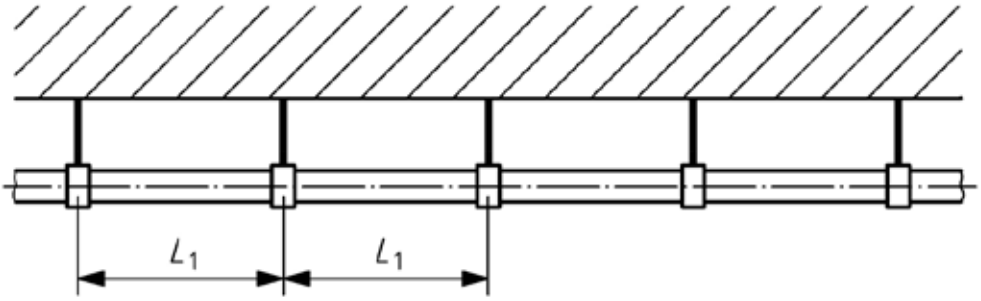
Todos los soportes, anclajes y guías que se muestran aquí son Walraven.

SOPORTE SOBRE SUELO DE TUBERÍAS DE NIRON

La separación de los soportes de los sistemas de tuberías Niron PP-RCT por encima del suelo depende del tipo de tubería instalada, el diámetro y el grosor de la pared y la temperatura máxima prevista durante cualquier momento en que la tubería esté en servicio. La separación de los soportes del sistema de tuberías debe basarse siempre en la temperatura máxima que se encuentre en cualquier momento, incluidas las situaciones en las que la temperatura externa que rodea a las tuberías sea superior a la temperatura máxima prevista del fluido.

Las tablas de las dos páginas siguientes muestran el espacio de apoyo recomendado para los tubos Niron en varias clases de servicio. Tenga en cuenta que los tubos monocapa (Niron Blue y Niron Mono Gray) no se muestran con una matriz de temperatura, ya que sólo deben utilizarse para el servicio a temperatura ambiente (es decir, 60°F a 100°F). Para instalaciones a temperaturas superiores a las de los tubos monocapa, consulte a la compañía para conocer las recomendaciones de espaciado de los soportes.

El PP-RCT de Niron también puede ser soportado con el uso de medios escudos de acero galvanizado, que pueden proporcionar un espacio de soporte extendido a la tubería. Consulte a la compañía para obtener recomendaciones detalladas sobre el uso de estos dispositivos para ampliar el espacio de apoyo de las tuberías Niron.



SEPARACIÓN DE SOPORTES PARA LA TUBERÍA PP-RCT DE NIRON

ESPACIO DE SOPORTE RECOMENDADO PARA LAS TUBERÍAS NIRON CLIMA Y COOLPRO SDR 7.3

Temp. de Diseño	½" 20mm	¾" 25mm	1" 32mm	1¼" 40mm	1½" 50mm	2" 63mm	2½" 75mm	3" 90mm	4" 110mm	5" 125mm	6" 160mm	8" 200mm	10" 250mm	12" 315mm
70ºF	4	4.5	5	6	6.5	7.5	8	8	9	10	10	10	10	12
80°F	4	4	4.5	5.5	6	7	7	7.5	8	9	9.5	9.5	9.5	11
90°F	4	4	4	5	5.5	6.5	6.5	7	7.5	8.5	9	9	9.5	10
100°F	4	4	4	4.5	5	6	6	6.5	7	8	9	9	9	10
110°F	4	4	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8	8.5	9
120°F	4	4	4	4	5	5.5	6	6	7	7.5	8	8	8	9
130°F	4	4	4	4	5	5.5	5.5	6	6.5	7	7.5	7.5	8	8.5
140°F	4	4	4	4	4.5	5.5	5.5	6	6.5	7	7.5	7.5	8	8.5
150°F	4	4	4	4	4.5	5	5.5	6	6	6.5	7	6.5	7	7.5
160°F	4	4	4	4	4.5	5	5.5	6	6	6	6.5	6.5	7	7.5
170°F	4	4	4	4	4.5	5	5	5.5	5.5	6	6	6.5	6.5	7
180°F	4	4	4	4	4	5	5	5.5	5.5	6	6	6.5	6.5	7
190°F	4	4	4	4	4	4.5	5	5	5.5	6	6	6	6	6.5
200°F	4	4	4	4	4	4.5	5	5	5	5.5	6	6	6	6.5

ESPACIO DE SOPORTE RECOMENDADO PARA LAS TUBERÍAS NIRON CLIMA Y COOLPRO SDR 9

Temp. de Diseño	¾" 25mm	1" 32mm	1¼" 40mm	1½" 50mm	2" 63mm	2½" 75mm	3" 90mm	4" 110mm	5" 125mm	6" 160mm	8" 200mm	10" 250mm	12" 315mm	14" 355mm
70°F	4.5	5	6	6.5	7.5	8	8	9	10	10	10	10	11	11
80°F	4	4	5.5	5	7	7	7.5	8	9	9.5	9.5	10	11	11
90°F	4	4	5.5	5	7	7	7.5	8	9	9.5	9.5	10	11	11
100°F	4	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	7.5	8	8	8.5	8.5
110°F	4	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	7.5	8	8	8.5	8.5
120°F	4	4	4	5	5.5	6	6	7	7	7	7.5	7.5	8	8
130°F	4	4	4	4.5	5.5	5.5	6	7	7	7	7.5	7.5	8	8
140°F	4	4	4	4.5	5.5	5.5	6	6.5	6.5	6.5	7	7.5	7.5	7.5
150°F	4	4	4	4.5	5.5	5.5	6	6.5	6.5	6.5	7	7.5	7.5	7.5
160°F	4	4	4	4.5	5	5.5	6	6	6	6.5	6.5	7	7	7
170°F	4	4	4	4.5	5	5.5	6	6	6	6.5	6.5	7	7	7
180°F	4	4	4	4	5	5	5.5	5.5	5.5	6	6.5	6.5	7	7
190°F	4	4	4	4	5	5	5.5	5.5	5.5	6	6.5	6.5	7	7
200°F	4	4	4	4	4.5	5	5	5	5.5	5.5	6	6	6.5	6.5

SEPARACIÓN DE SOPORTES PARA LA TUBERÍA PP-RCT DE NIRON cont.

ESPACIO DE SOPORTE RECOMENDADO PARA LAS TUBERÍAS NIRON CLIMA Y COOLPRO SDR 11

Temp. de Diseño	1¼" 40mm	1½" 50mm	2" 63mm	2½" 75mm	3" 90mm	4" 110mm	5" 125mm	6" 160mm	8" 200mm	10" 250mm	12" 315mm	14" 355mm	16" 400mm	18" 450mm	20" 500mm
70ºF	6	6.5	7.5	8	8	9	10	10	10	10	12	13.5	15	16	16
80°F	5.5	6	7	7	7.5	8	9	9.5	9.5	9.5	11	13.5	15	16	16
90°F	5	5.5	6.5	6.5	7	7.5	8.5	9	9	9.5	10	13.5	15	16	16
100°F	4.5	5	6	6	6.5	7	8	9	9	9	10	11	14	15	15
110°F	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8	8.5	9	11	14	15	15
120°F	4	5	5.5	6	6	7	7.5	8	8	8	9	10	12	13	13
130°F	4	5	5.5	5.5	6	6.5	7	7.5	7.5	8	8.5	10	12	13	13
140°F	4	4.5	5.5	5.5	6	6.5	7	7.5	7.5	8	8.5	9.5	11	12	12
150°F	4	4.5	5	5.5	6	6	6.5	7	6.5	7	7.5	9.5	11	12	12
160°F	4	4.5	5	5.5	6	6	6	6.5	6.5	7	7.5	8.5	10	11	11
170°F	4	4.5	5	5	5.5	5.5	6	6	6.5	6.5	7	8.5	10	11	11
180°F	4	4	5	5	5.5	5.5	6	6	6.5	6.5	7	7.5	9	10	10
190°F	4	4	4.5	5	5	5.5	6	6	6	6	6.5	7.	9	10	10
200°F	4	4	4.5	5	5	5	5.5	6	6	6	6.5	7	8	9	9

ESPACIO DE SOPORTE RECOMENDADO PARA LAS TUBERÍAS NIRON CLIMA Y COOLPRO SDR 17

Temp. de Diseño	2" 63mm	2½" 75mm	3" 90mm	4" 110mm	5" 125mm	6" 160mm	8" 200mm	10" 250mm	12" 315mm	14" 355mm	16" 400mm	18" 450mm	20" 500mm	22" 560mm	24" 630mm
70ºF	6	6.5	6.5	7	8	8	8.5	9	9	9	9.5	10	10	10.5	10.5
80°F	5.5	5.5	6	6.5	7	7	7.5	9.5	8	8.5	8.5	9	9.5	10	10
90°F	5	5	5.5	6	6.5	6.5	7	7	7.5	8	8	8.5	9	9.5	9.5
100°F	5	5	5	5.5	6	6	6.5	6.5	7	7	7.5	8	8.5	9	9
110°F	5	5	5	5.5	5.5	6	6	8.5	6.5	6.5	7	7.5	8	8.5	9
120°F	4.5	5	5	5.5	5.5	6	6	8	6.5	6.5	7	7.5	8	8.5	9
130°F	4.5	4.5	5	5	5.5	5.5	6	8	6	6	6.5	7	7.5	8	8.5
140°F	4.5	4.5	4.5	5	5.5	5.5	6	8	6	6	6.5	7	7.5	8	8.5
150°F	4	4.5	4.5	4.5	5	5	6	7	6	6	6.5	7	7.5	8	8
160°F	4	4.5	4.5	4.5	5	5	6	7	6	6	6.5	7	7.5	8	8
170°F	4	4	4.5	4.5	5	5	5.5	5.5	5.5	5.5	6	6.5	7	7.5	7.5
180°F	4	4	4	4.5	4.5	5	5.5	5.5	5.5	5.5	6	6.5	7	7.5	7.5
190°F	3.5	4	4	4	4.5	4.5	5	5	5.5	5.5	5.5	6	6.5	7	7.5
200°F	3.5	4	4	4	4.5	4.5	5	5	5.5	5.5	5.5	6	6.5	7	7.5

USO DE LOS CANALES DE SOPORTE

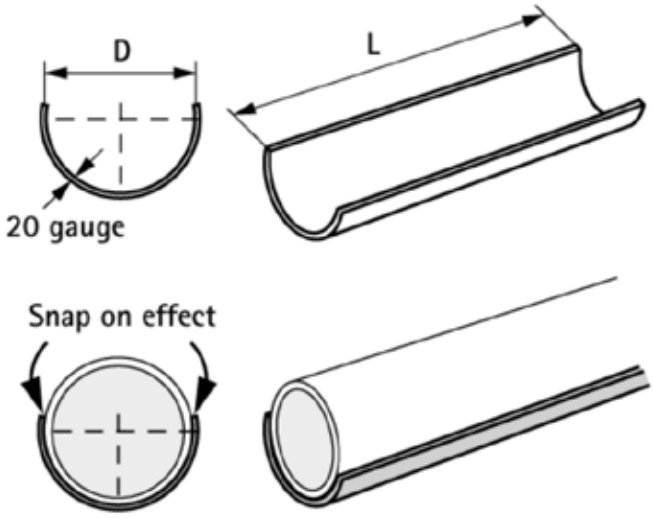
En algunas aplicaciones de actualización, es necesario utilizar la distancia entre soportes que se instaló para las tuberías metálicas, como el cobre y el acero. Para aumentar la distancia de los soportes en estos casos, el instalador puede utilizar canales de soporte metálicos. La distancia del canal de soporte puede añadirse a la distancia de los soportes para obtener una distancia mayor. Por ejemplo, si la distancia a cumplir es de 8 pies entre centros, se puede utilizar un canal de soporte de 2 pies de largo si la distancia de soporte requerida para la tubería Niron Clima PP-RCT es de 6 pies entre centros a la temperatura dada.

Los canales de soporte deben colocarse en el interior de las abrazaderas o ganchos de amortiguación. (Los canales de soporte mostrados, incluyendo las ilustraciones, son de Walraven.)

Los canales de soporte tienen que ser lo suficientemente gruesos para poder soportar el peso de la tubería llena de agua a la temperatura de diseño. Los canales de soporte deben ajustarse a la tubería sin añadir una fuerza de compresión alrededor de la misma. Además, deben ser lisos y no deben tener bordes afilados ni rebabas. Si el canal de soporte se coloca en una guía de tubería, debe fijarse a la tubería a ambos lados de la guía para que el canal pueda moverse axialmente con la tubería. Si se coloca en un punto de anclaje, éste debe evitar que tanto el canal de soporte como la tubería se muevan.

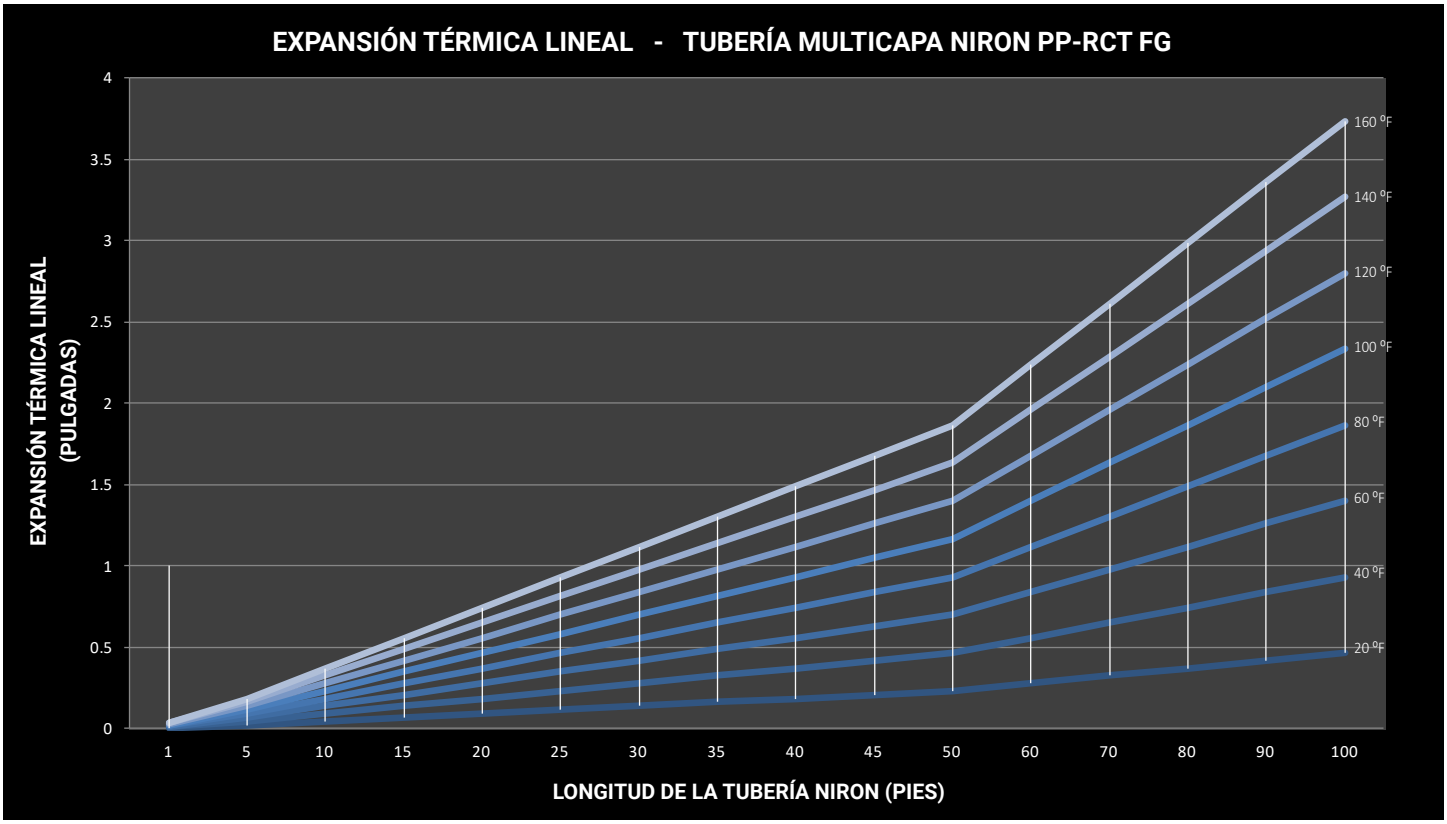
Estos canales de soporte disponibles en el mercado están hechos de un metal de calibre fino y vienen en longitudes estándar de 20 pies. Se pueden cortar a la longitud deseada según sea necesario. Los canales personalizados pueden hacerse más gruesos, según lo requiera la aplicación. (El canal de soporte mostrado es de Walraven.)

Los canales de soporte deben colocarse en el interior de las abrazaderas o ganchos de amortiguación. (Los canales de soporte mostrados, incluyendo las ilustraciones, son de Walraven.)



EXPANSIÓN TÉRMICA LINEAL PARA NIRON CLIMA

	Δt = Temperatura máxima del ambiente o del fluido menos la temperatura de la instalación							
	20°F	40°F	60°F	80°F	100°F	120°F	140°F	160°F
L (ft)	ΔL (pulgadas)							
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2
10	0.0	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4
15	0.1	0.1	0.2	0.3	0.4	0.4	0.5	0.6
20	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.7
25	0.1	0.2	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
30	0.1	0.3	0.4	0.6	0.7	0.8	1.0	1.1
35	0.2	0.3	0.5	0.7	0.8	1.0	1.1	1.3
40	0.2	0.4	0.6	0.7	0.9	1.1	1.3	1.5
45	0.2	0.4	0.6	0.8	1.1	1.3	1.5	1.7
50	0.2	0.5	0.7	0.9	1.2	1.4	1.6	1.9
60	0.3	0.6	0.8	1.1	1.4	1.7	2.0	2.2
70	0.3	0.7	1.0	1.3	1.6	2.0	2.3	2.6
80	0.4	0.7	1.1	1.5	1.9	2.2	2.6	3.0
90	0.4	0.8	1.3	1.7	2.1	2.5	2.9	3.4
100	0.5	0.9	1.4	1.9	2.3	2.8	3.3	3.7

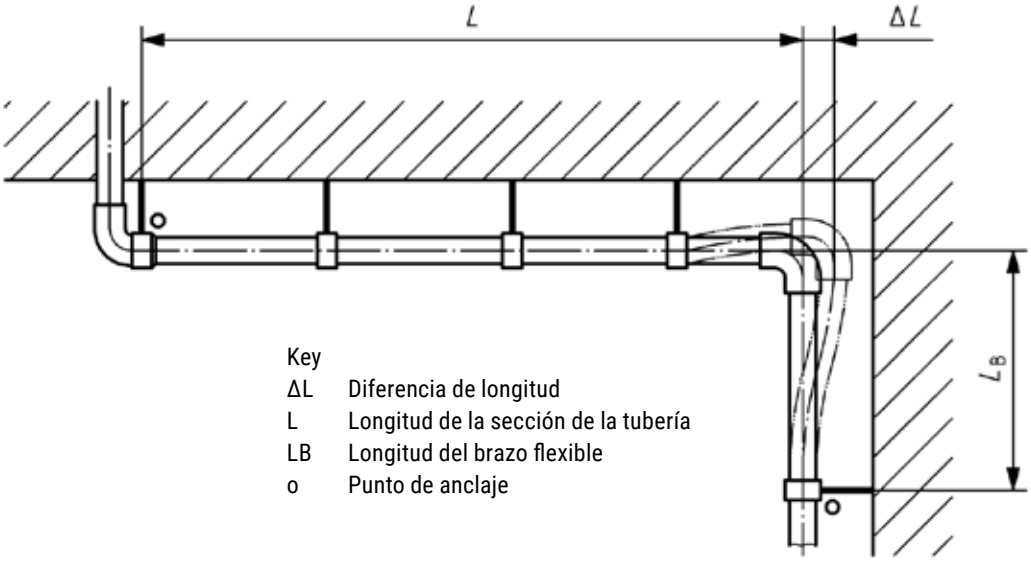


USO DE CODOS (CAMBIO DE DIRECCIÓN) PARA ALIVIAR LA EXPANSIÓN TÉRMICA

El brazo flexible debe ser lo suficientemente largo para evitar cualquier daño. Los soportes deben permitir tuberías se apoyan a lo largo de su longitud.

En la figura A se muestra una instalación típica:

FIGURA A - COMPENSACIÓN DE LA EXPANSIÓN ΔL POR EL BRAZO FLEXIBLE



USO DE CODOS (CAMBIO DE DIRECCIÓN) PARA ALIVIAR LA EXPANSIÓN TÉRMICA

La longitud del brazo flexible, LB, se puede calcular a partir de la siguiente fórmula:

$$L_B = C \times \sqrt{d_e \times \Delta L}$$

donde:
LB es la longitud del brazo flexible, en pulgadas;
C es la constante adimensional del material = 20;
de es el diámetro exterior, en pulgadas;
ΔL es la variación de la longitud térmica determinada por la siguiente ecuación:

$$\Delta L = L \alpha \Delta T$$

donde:
L es la longitud del tramo recto (pulgadas);
α es 0.0000194 in/in °F;
ΔT es la diferencia de temperatura de servicio máxima o mínima con respecto a la temperatura de instalación;

TABLAS DE LONGITUD DE LOS EXTREMOS DOBLADOS (LB)

DISTANCIA MÍNIMA (LB) EN PULGADAS AL 1ER PUNTO DE RESTRICCIÓN LATERAL FRENTE A UNA LONGITUD DE 10' DE TUBERÍA NIRON CLIMA											
Diám. Tubería pulgadas (mm)	Diámetro	ΔT 20°F	ΔT 40°F	ΔT 60°F	ΔT 80°F	ΔT 100°F	ΔT 120°F	ΔT 140°F	ΔT 160°F	ΔT 180°F	ΔT 200°F
1/2 (20)	0.79	3.8	5.4	6.6	7.7	8.6	9.4	10.1	10.8	11.5	12.1
3/4 (25)	0.98	4.3	6.1	7.4	8.6	9.6	10.5	11.3	12.1	12.8	13.5
1 (32)	1.26	4.8	6.9	8.4	9.7	10.8	11.9	12.8	13.7	14.5	15.3
1-1/4 (40)	1.57	5.4	7.7	9.4	10.8	12.1	13.3	14.3	15.3	16.2	17.1
1-1/2 (50)	1.97	6.1	8.6	10.5	12.1	13.5	14.8	16.0	17.1	18.2	19.1
2 (63)	2.48	6.8	9.6	11.8	13.6	15.2	16.6	18.0	19.2	20.4	21.5
2-1/2 (75)	2.95	7.4	10.5	12.8	14.8	16.6	18.2	19.6	21.0	22.2	23.5
3 (90)	3.54	8.1	11.5	14.1	16.2	18.2	19.9	21.5	23.0	24.4	25.7
3-1/2 (110)	4.33	9.0	12.7	15.6	18.0	20.1	22.0	23.8	25.4	26.9	28.4
4 (125)	4.92	9.6	13.5	16.6	19.1	21.4	23.5	25.3	27.1	28.7	30.3
6 (160)	6.30	10.8	15.3	18.8	21.7	24.2	26.5	28.7	30.6	32.5	34.3
8 (200)	7.87	12.1	17.1	21.0	24.2	27.1	29.7	32.0	34.3	36.3	38.3
10 (250)	9.84	13.5	19.1	23.5	27.1	30.3	33.2	35.8	38.3	40.6	42.8
12 (315)	12.40	15.2	21.5	26.3	30.4	34.0	37.2	40.2	43.0	45.6	48.1
14 (355)	13.98	16.1	22.8	27.9	32.3	36.1	39.5	42.7	45.6	48.4	51.0
16 (400)	15.75	17.1	24.2	29.7	34.3	38.3	41.9	45.3	48.4	51.4	54.2
18 (450)	17.72	18.2	25.7	31.5	36.3	40.6	44.5	48.1	51.4	54.5	57.4
20 (500)	19.69	19.1	27.1	33.2	38.3	42.8	46.9	50.7	54.2	57.4	60.5
22 (560)	22.05	20.3	28.7	35.1	40.5	45.3	49.6	53.6	57.3	60.8	64.1
24 (630)	24.80	21.5	30.4	37.2	43.0	48.1	52.6	56.9	60.8	64.5	68.0

TABLAS DE LONGITUD DE LOS EXTREMOS DOBLADOS (LB) cont.

DISTANCIA MÍNIMA (LB) EN PULGADAS AL 1ER PUNTO DE RESTRICCIÓN LATERAL FRENTE A UNA LONGITUD DE 20' DE TUBERÍA NIRON CLIMA											
Diám. Tubería pulgadas (mm)	Diámetro	ΔT 20°F	ΔT 40°F	ΔT 60°F	ΔT 80°F	ΔT 100°F	ΔT 120°F	ΔT 140°F	ΔT 160°F	ΔT 180°F	ΔT 200°F
1/2 (20)	0.79	5.4	7.7	9.4	10.8	12.1	13.3	14.3	15.3	16.2	17.1
3/4 (25)	0.98	6.1	8.6	10.5	12.1	13.5	14.8	16.0	17.1	18.2	19.1
1 (32)	1.26	6.9	9.7	11.9	13.7	15.3	16.8	18.1	19.4	20.6	21.7
1-1/4 (40)	1.57	7.7	10.8	13.3	15.3	17.1	18.8	20.3	21.7	23.0	24.2
1-1/2 (50)	1.97	8.6	12.1	14.8	17.1	19.1	21.0	22.7	24.2	25.7	27.1
2 (63)	2.48	9.6	13.6	16.6	19.2	21.5	23.5	25.4	27.2	28.8	30.4
2-1/2 (75)	2.95	10.5	14.8	18.2	21.0	23.5	25.7	27.7	29.7	31.5	33.2
3 (90)	3.54	11.5	16.2	19.9	23.0	25.7	28.1	30.4	32.5	34.5	36.3
3-1/2 (110)	4.33	12.7	18.0	22.0	25.4	28.4	31.1	33.6	35.9	38.1	40.2
4 (125)	4.92	13.5	19.1	23.5	27.1	30.3	33.2	35.8	38.3	40.6	42.8
6 (160)	6.30	15.3	21.7	26.5	30.6	34.3	37.5	40.5	43.3	46.0	48.4
8 (200)	7.87	17.1	24.2	29.7	34.3	38.3	41.9	45.3	48.4	51.4	54.2
10 (250)	9.84	19.1	27.1	33.2	38.3	42.8	46.9	50.7	54.2	57.4	60.5
12 (315)	12.40	21.5	30.4	37.2	43.0	48.1	52.6	56.9	60.8	64.5	68.0
14 (355)	13.98	22.8	32.3	39.5	45.6	51.0	55.9	60.4	64.5	68.4	72.2
16 (400)	15.75	24.2	34.3	41.9	48.4	54.2	59.3	64.1	68.5	72.7	76.6
18 (450)	17.72	25.7	36.3	44.5	51.4	57.4	62.9	68.0	72.7	77.1	81.2
20 (500)	19.69	27.1	38.3	46.9	54.2	60.5	66.3	71.6	76.6	81.2	85.6
22 (560)	22.05	28.7	40.5	49.6	57.3	64.1	70.2	75.8	81.1	86.0	90.6
24 (630)	24.80	30.4	43.0	52.6	60.8	68.0	74.5	80.4	86.0	91.2	96.1

DISTANCIA MÍNIMA (LB) EN PULGADAS AL 1ER PUNTO DE RESTRICCIÓN LATERAL FRENTE A UNA LONGITUD DE 30' DE TUBERÍA NIRON CLIMA											
Diám. Tubería pulgadas (mm)	Diámetro	ΔT 20°F	ΔT 40°F	ΔT 60°F	ΔT 80°F	ΔT 100°F	ΔT 120°F	ΔT 140°F	ΔT 160°F	ΔT 180°F	ΔT 200°F
1/2 (20)	0.79	3.8	9.4	11.5	13.3	14.8	16.2	17.5	18.8	19.9	21.0
3/4 (25)	0.98	4.3	10.5	12.8	14.8	16.6	18.2	19.6	21.0	22.2	23.5
1 (32)	1.26	4.8	11.9	14.5	16.8	18.8	20.6	22.2	23.7	25.2	26.5
1-1/4 (40)	1.57	5.4	13.3	16.2	18.8	21.0	23.0	24.8	26.5	28.1	29.7
1-1/2 (50)	1.97	6.1	14.8	18.2	21.0	23.5	25.7	27.7	29.7	31.5	33.2
2 (63)	2.48	6.8	16.6	20.4	23.5	26.3	28.8	31.1	33.3	35.3	37.2
2-1/2 (75)	2.95	7.4	18.2	22.2	25.7	28.7	31.5	34.0	36.3	38.5	40.6
3 (90)	3.54	8.1	19.9	24.4	28.1	31.5	34.5	37.2	39.8	42.2	44.5
3-1/2 (110)	4.33	9.0	22.0	26.9	31.1	34.8	38.1	41.2	44.0	46.7	49.2
4 (125)	4.92	9.6	23.5	28.7	33.2	37.1	40.6	43.9	46.9	49.7	52.4
6 (160)	6.30	10.8	26.5	32.5	37.5	41.9	46.0	49.6	53.1	56.3	59.3
8 (200)	7.87	12.1	29.7	36.3	41.9	46.9	51.4	55.5	59.3	62.9	66.3
10 (250)	9.84	13.5	33.2	40.6	46.9	52.4	57.4	62.0	66.3	70.4	74.2
12 (315)	12.40	15.2	37.2	45.6	52.6	58.9	64.5	69.6	74.5	79.0	83.2
14 (355)	13.98	16.1	39.5	48.4	55.9	62.5	68.4	73.9	79.0	83.8	88.4
16 (400)	15.75	17.1	41.9	51.4	59.3	66.3	72.7	78.5	83.9	89.0	93.8
18 (450)	17.72	18.2	44.5	54.5	62.9	70.4	77.1	83.2	89.0	94.4	99.5
20 (500)	19.69	19.1	46.9	57.4	66.3	74.2	81.2	87.7	93.8	99.5	104.9
22 (560)	22.05	20.3	49.6	60.8	70.2	78.5	86.0	92.9	99.3	105.3	111.0
24 (630)	24.80	21.5	52.6	64.5	74.5	83.2	91.2	98.5	105.3	111.7	117.7

TABLAS DE LONGITUD DE LOS EXTREMOS DOBLADOS (LB) cont.

DISTANCIA MÍNIMA (LB) EN PULGADAS AL 1ER PUNTO DE RESTRICCIÓN LATERAL FRENTE A UNA LONGITUD DE 40' DE TUBERÍA NIRON CLIMA											
Diám. Tubería pulgadas (mm)	Diámetro	ΔT 20°F	ΔT 40°F	ΔT 60°F	ΔT 80°F	ΔT 100°F	ΔT 120°F	ΔT 140°F	ΔT 160°F	ΔT 180°F	ΔT 200°F
1/2 (20)	0.79	7.7	10.8	13.3	15.3	17.1	18.8	20.3	21.7	23.0	24.2
3/4 (25)	0.98	8.6	12.1	14.8	17.1	19.1	21.0	22.7	24.2	25.7	27.1
1 (32)	1.26	9.7	13.7	16.8	19.4	21.7	23.7	25.6	27.4	29.1	30.6
1-1/4 (40)	1.57	10.8	15.3	18.8	21.7	24.2	26.5	28.7	30.6	32.5	34.3
1-1/2 (50)	1.97	12.1	17.1	21.0	24.2	27.1	29.7	32.0	34.3	36.3	38.3
2 (63)	2.48	13.6	19.2	23.5	27.2	30.4	33.3	36.0	38.4	40.8	43.0
2-1/2 (75)	2.95	14.8	21.0	25.7	29.7	33.2	36.3	39.2	41.9	44.5	46.9
3 (90)	3.54	16.2	23.0	28.1	32.5	36.3	39.8	43.0	46.0	48.7	51.4
3-1/2 (110)	4.33	18.0	25.4	31.1	35.9	40.2	44.0	47.5	50.8	53.9	56.8
4 (125)	4.92	19.1	27.1	33.2	38.3	42.8	46.9	50.7	54.2	57.4	60.5
6 (160)	6.30	21.7	30.6	37.5	43.3	48.4	53.1	57.3	61.3	65.0	68.5
8 (200)	7.87	24.2	34.3	41.9	48.4	54.2	59.3	64.1	68.5	72.7	76.6
10 (250)	9.84	27.1	38.3	46.9	54.2	60.5	66.3	71.6	76.6	81.2	85.6
12 (315)	12.40	30.4	43.0	52.6	60.8	68.0	74.5	80.4	86.0	91.2	96.1
14 (355)	13.98	32.3	45.6	55.9	64.5	72.2	79.0	85.4	91.3	96.8	102.0
16 (400)	15.75	34.3	48.4	59.3	68.5	76.6	83.9	90.6	96.9	102.8	108.3
18 (450)	17.72	36.3	51.4	62.9	72.7	81.2	89.0	96.1	102.8	109.0	114.9
20 (500)	19.69	38.3	54.2	66.3	76.6	85.6	93.8	101.3	108.3	114.9	121.1
22 (560)	22.05	40.5	57.3	70.2	81.1	90.6	99.3	107.2	114.6	121.6	128.2
24 (630)	24.80	43.0	60.8	74.5	86.0	96.1	105.3	113.7	121.6	129.0	135.9

DISTANCIA MÍNIMA (LB) EN PULGADAS AL 1ER PUNTO DE RESTRICCIÓN LATERAL FRENTE A UNA LONGITUD DE 50' DE TUBERÍA NIRON CLIMA											
Diám. Tubería pulgadas (mm)	Diámetro	ΔT 20°F	ΔT 40°F	ΔT 60°F	ΔT 80°F	ΔT 100°F	ΔT 120°F	ΔT 140°F	ΔT 160°F	ΔT 180°F	ΔT 200°F
1/2 (20)	0.79	8.6	12.1	14.8	17.1	19.1	21.0	22.7	24.2	25.7	27.1
3/4 (25)	0.98	9.6	13.5	16.6	19.1	21.4	23.5	25.3	27.1	28.7	30.3
1 (32)	1.26	10.8	15.3	18.8	21.7	24.2	26.5	28.7	30.6	32.5	34.3
1-1/4 (40)	1.57	12.1	17.1	21.0	24.2	27.1	29.7	32.0	34.3	36.3	38.3
1-1/2 (50)	1.97	13.5	19.1	23.5	27.1	30.3	33.2	35.8	38.3	40.6	42.8
2 (63)	2.48	15.2	21.5	26.3	30.4	34.0	37.2	40.2	43.0	45.6	48.1
2-1/2 (75)	2.95	16.6	23.5	28.7	33.2	37.1	40.6	43.9	46.9	49.7	52.4
3 (90)	3.54	18.2	25.7	31.5	36.3	40.6	44.5	48.1	51.4	54.5	57.4
3-1/2 (110)	4.33	20.1	28.4	34.8	40.2	44.9	49.2	53.1	56.8	60.2	63.5
4 (125)	4.92	21.4	30.3	37.1	42.8	47.9	52.4	56.6	60.5	64.2	67.7
6 (160)	6.30	24.2	34.3	41.9	48.4	54.2	59.3	64.1	68.5	72.7	76.6
8 (200)	7.87	27.1	38.3	46.9	54.2	60.5	66.3	71.6	76.6	81.2	85.6
10 (250)	9.84	30.3	42.8	52.4	60.5	67.7	74.2	80.1	85.6	90.8	95.7
12 (315)	12.40	34.0	48.1	58.9	68.0	76.0	83.2	89.9	96.1	101.9	107.5
14 (355)	13.98	36.1	51.0	62.5	72.2	80.7	88.4	95.4	102.0	108.2	114.1
16 (400)	15.75	38.3	54.2	66.3	76.6	85.6	93.8	101.3	108.3	114.9	121.1
18 (450)	17.72	40.6	57.4	70.4	81.2	90.8	99.5	107.5	114.9	121.9	128.4
20 (500)	19.69	42.8	60.5	74.2	85.6	95.7	104.9	113.3	121.1	128.4	135.4
22 (560)	22.05	45.3	64.1	78.5	90.6	101.3	111.0	119.9	128.2	135.9	143.3
24 (630)	24.80	48.1	68.0	83.2	96.1	107.5	117.7	127.2	135.9	144.2	152.0

TABLAS DE LONGITUD DE LOS EXTREMOS DOBLADOS (LB) cont.

DISTANCIA MÍNIMA (LB) EN PULGADAS AL 1ER PUNTO DE RESTRICCIÓN LATERAL FRENTE A UNA LONGITUD DE 60' DE TUBERÍA NIRON CLIMA											
Diám. Tubería pulgadas (mm)	Diámetro	ΔT 20°F	ΔT 40°F	ΔT 60°F	ΔT 80°F	ΔT 100°F	ΔT 120°F	ΔT 140°F	ΔT 160°F	ΔT 180°F	ΔT 200°F
1/2 (20)	0.79	9.4	13.3	16.2	18.8	21.0	23.0	24.8	26.5	28.1	29.7
3/4 (25)	0.98	10.5	14.8	18.2	21.0	23.5	25.7	27.7	29.7	31.5	33.2
1 (32)	1.26	11.9	16.8	20.6	23.7	26.5	29.1	31.4	33.6	35.6	37.5
1-1/4 (40)	1.57	13.3	18.8	23.0	26.5	29.7	32.5	35.1	37.5	39.8	41.9
1-1/2 (50)	1.97	14.8	21.0	25.7	29.7	33.2	36.3	39.2	41.9	44.5	46.9
2 (63)	2.48	16.6	23.5	28.8	33.3	37.2	40.8	44.0	47.1	49.9	52.6
2-1/2 (75)	2.95	18.2	25.7	31.5	36.3	40.6	44.5	48.1	51.4	54.5	57.4
3 (90)	3.54	19.9	28.1	34.5	39.8	44.5	48.7	52.6	56.3	59.7	62.9
3-1/2 (110)	4.33	22.0	31.1	38.1	44.0	49.2	53.9	58.2	62.2	66.0	69.6
4 (125)	4.92	23.5	33.2	40.6	46.9	52.4	57.4	62.0	66.3	70.4	74.2
6 (160)	6.30	26.5	37.5	46.0	53.1	59.3	65.0	70.2	75.0	79.6	83.9
8 (200)	7.87	29.7	41.9	51.4	59.3	66.3	72.7	78.5	83.9	89.0	93.8
10 (250)	9.84	33.2	46.9	57.4	66.3	74.2	81.2	87.7	93.8	99.5	104.9
12 (315)	12.40	37.2	52.6	64.5	74.5	83.2	91.2	98.5	105.3	111.7	117.7
14 (355)	13.98	39.5	55.9	68.4	79.0	88.4	96.8	104.6	111.8	118.6	125.0
16 (400)	15.75	41.9	59.3	72.7	83.9	93.8	102.8	111.0	118.7	125.8	132.7
18 (450)	17.72	44.5	62.9	77.1	89.0	99.5	109.0	117.7	125.8	133.5	140.7
20 (500)	19.69	46.9	66.3	81.2	93.8	104.9	114.9	124.1	132.7	140.7	148.3
22 (560)	22.05	49.6	70.2	86.0	99.3	111.0	121.6	131.3	140.4	148.9	157.0
24 (630)	24.80	52.6	74.5	91.2	105.3	117.7	129.0	139.3	148.9	157.9	166.5

DISTANCIA MÍNIMA (LB) EN PULGADAS AL 1ER PUNTO DE RESTRICCIÓN LATERAL FRENTE A UNA LONGITUD DE 70' DE TUBERÍA NIRON CLIMA											
Diám. Tubería pulgadas (mm)	Diámetro	ΔT 20°F	ΔT 40°F	ΔT 60°F	ΔT 80°F	ΔT 100°F	ΔT 120°F	ΔT 140°F	ΔT 160°F	ΔT 180°F	ΔT 200°F
1/2 (20)	0.79	10.1	14.3	17.5	20.3	22.7	24.8	26.8	28.7	30.4	32.0
3/4 (25)	0.98	11.3	16.0	19.6	22.7	25.3	27.7	30.0	32.0	34.0	35.8
1 (32)	1.26	12.8	18.1	22.2	25.6	28.7	31.4	33.9	36.2	38.4	40.5
1-1/4 (40)	1.57	14.3	20.3	24.8	28.7	32.0	35.1	37.9	40.5	43.0	45.3
1-1/2 (50)	1.97	16.0	22.7	27.7	32.0	35.8	39.2	42.4	45.3	48.1	50.7
2 (63)	2.48	18.0	25.4	31.1	36.0	40.2	44.0	47.6	50.9	53.9	56.9
2-1/2 (75)	2.95	19.6	27.7	34.0	39.2	43.9	48.1	51.9	55.5	58.9	62.0
3 (90)	3.54	21.5	30.4	37.2	43.0	48.1	52.6	56.9	60.8	64.5	68.0
3-1/2 (110)	4.33	23.8	33.6	41.2	47.5	53.1	58.2	62.9	67.2	71.3	75.1
4 (125)	4.92	25.3	35.8	43.9	50.7	56.6	62.0	67.0	71.6	76.0	80.1
6 (160)	6.30	28.7	40.5	49.6	57.3	64.1	70.2	75.8	81.1	86.0	90.6
8 (200)	7.87	32.0	45.3	55.5	64.1	71.6	78.5	84.8	90.6	96.1	101.3
10 (250)	9.84	35.8	50.7	62.0	71.6	80.1	87.7	94.8	101.3	107.5	113.3
12 (315)	12.40	40.2	56.9	69.6	80.4	89.9	98.5	106.4	113.7	120.6	127.2
14 (355)	13.98	42.7	60.4	73.9	85.4	95.4	104.6	112.9	120.7	128.1	135.0
16 (400)	15.75	45.3	64.1	78.5	90.6	101.3	111.0	119.9	128.2	135.9	143.3
18 (450)	17.72	48.1	68.0	83.2	96.1	107.5	117.7	127.2	135.9	144.2	152.0
20 (500)	19.69	50.7	71.6	87.7	101.3	113.3	124.1	134.0	143.3	152.0	160.2
22 (560)	22.05	53.6	75.8	92.9	107.2	119.9	131.3	141.8	151.6	160.8	169.5
24 (630)	24.80	56.9	80.4	98.5	113.7	127.2	139.3	150.4	160.8	170.6	179.8

TABLAS DE LONGITUD DE LOS EXTREMOS DOBLADOS (LB) cont.

DISTANCIA MÍNIMA (LB) EN PULGADAS AL 1ER PUNTO DE RESTRICCIÓN LATERAL FRENTE A UNA LONGITUD DE 80' DE TUBERÍA NIRON CLIMA											
Diám. Tubería pulgadas (mm)	Diámetro	ΔT 20°F	ΔT 40°F	ΔT 60°F	ΔT 80°F	ΔT 100°F	ΔT 120°F	ΔT 140°F	ΔT 160°F	ΔT 180°F	ΔT 200°F
1/2 (20)	0.79	10.8	15.3	18.8	21.7	24.2	26.5	28.7	30.6	32.5	34.3
3/4 (25)	0.98	12.1	17.1	21.0	24.2	27.1	29.7	32.0	34.3	36.3	38.3
1 (32)	1.26	13.7	19.4	23.7	27.4	30.6	33.6	36.2	38.8	41.1	43.3
1-1/4 (40)	1.57	15.3	21.7	26.5	30.6	34.3	37.5	40.5	43.3	46.0	48.4
1-1/2 (50)	1.97	17.1	24.2	29.7	34.3	38.3	41.9	45.3	48.4	51.4	54.2
2 (63)	2.48	19.2	27.2	33.3	38.4	43.0	47.1	50.9	54.4	57.7	60.8
2-1/2 (75)	2.95	21.0	29.7	36.3	41.9	46.9	51.4	55.5	59.3	62.9	66.3
3 (90)	3.54	23.0	32.5	39.8	46.0	51.4	56.3	60.8	65.0	68.9	72.7
3-1/2 (110)	4.33	25.4	35.9	44.0	50.8	56.8	62.2	67.2	71.8	76.2	80.3
4 (125)	4.92	27.1	38.3	46.9	54.2	60.5	66.3	71.6	76.6	81.2	85.6
6 (160)	6.30	30.6	43.3	53.1	61.3	68.5	75.0	81.1	86.7	91.9	96.9
8 (200)	7.87	34.3	48.4	59.3	68.5	76.6	83.9	90.6	96.9	102.8	108.3
10 (250)	9.84	38.3	54.2	66.3	76.6	85.6	93.8	101.3	108.3	114.9	121.1
12 (315)	12.40	43.0	60.8	74.5	86.0	96.1	105.3	113.7	121.6	129.0	135.9
14 (355)	13.98	45.6	64.5	79.0	91.3	102.0	111.8	120.7	129.1	136.9	144.3
16 (400)	15.75	48.4	68.5	83.9	96.9	108.3	118.7	128.2	137.0	145.3	153.2
18 (450)	17.72	51.4	72.7	89.0	102.8	114.9	125.8	135.9	145.3	154.1	162.5
20 (500)	19.69	54.2	76.6	93.8	108.3	121.1	132.7	143.3	153.2	162.5	171.3
22 (560)	22.05	57.3	81.1	99.3	114.6	128.2	140.4	151.6	162.1	171.9	181.2
24 (630)	24.80	60.8	86.0	105.3	121.6	135.9	148.9	160.8	171.9	182.4	192.2

DISTANCIA MÍNIMA (LB) EN PULGADAS AL 1ER PUNTO DE RESTRICCIÓN LATERAL FRENTE A UNA LONGITUD DE 90' DE TUBERÍA NIRON CLIMA											
Diám. Tubería pulgadas (mm)	Diámetro	ΔT 20°F	ΔT 40°F	ΔT 60°F	ΔT 80°F	ΔT 100°F	ΔT 120°F	ΔT 140°F	ΔT 160°F	ΔT 180°F	ΔT 200°F
1/2 (20)	0.79	11.5	16.2	19.9	23.0	25.7	28.1	30.4	32.5	34.5	36.3
3/4 (25)	0.98	12.8	18.2	22.2	25.7	28.7	31.5	34.0	36.3	38.5	40.6
1 (32)	1.26	14.5	20.6	25.2	29.1	32.5	35.6	38.4	41.1	43.6	46.0
1-1/4 (40)	1.57	16.2	23.0	28.1	32.5	36.3	39.8	43.0	46.0	48.7	51.4
1-1/2 (50)	1.97	18.2	25.7	31.5	36.3	40.6	44.5	48.1	51.4	54.5	57.4
2 (63)	2.48	20.4	28.8	35.3	40.8	45.6	49.9	53.9	57.7	61.2	64.5
2-1/2 (75)	2.95	22.2	31.5	38.5	44.5	49.7	54.5	58.9	62.9	66.7	70.4
3 (90)	3.54	24.4	34.5	42.2	48.7	54.5	59.7	64.5	68.9	73.1	77.1
3-1/2 (110)	4.33	26.9	38.1	46.7	53.9	60.2	66.0	71.3	76.2	80.8	85.2
4 (125)	4.92	28.7	40.6	49.7	57.4	64.2	70.4	76.0	81.2	86.2	90.8
6 (160)	6.30	32.5	46.0	56.3	65.0	72.7	79.6	86.0	91.9	97.5	102.8
8 (200)	7.87	36.3	51.4	62.9	72.7	81.2	89.0	96.1	102.8	109.0	114.9
10 (250)	9.84	40.6	57.4	70.4	81.2	90.8	99.5	107.5	114.9	121.9	128.4
12 (315)	12.40	45.6	64.5	79.0	91.2	101.9	111.7	120.6	129.0	136.8	144.2
14 (355)	13.98	48.4	68.4	83.8	96.8	108.2	118.6	128.1	136.9	145.2	153.1
16 (400)	15.75	51.4	72.7	89.0	102.8	114.9	125.8	135.9	145.3	154.1	162.5
18 (450)	17.72	54.5	77.1	94.4	109.0	121.9	133.5	144.2	154.1	163.5	172.3
20 (500)	19.69	57.4	81.2	99.5	114.9	128.4	140.7	152.0	162.5	172.3	181.6
22 (560)	22.05	60.8	86.0	105.3	121.6	135.9	148.9	160.8	171.9	182.4	192.2
24 (630)	24.80	64.5	91.2	111.7	129.0	144.2	157.9	170.6	182.4	193.4	203.9

TABLAS DE LONGITUD DE LOS EXTREMOS DOBLADOS (LB) cont.

DISTANCIA MÍNIMA (LB) EN PULGADAS AL 1ER PUNTO DE RESTRICCIÓN LATERAL FRENTE A UNA LONGITUD DE 100' DE TUBERÍA NIRON CLIMA											
Diám. Tubería pulgadas (mm)	Diámetro	ΔT 20°F	ΔT 40°F	ΔT 60°F	ΔT 80°F	ΔT 100°F	ΔT 120°F	ΔT 140°F	ΔT 160°F	ΔT 180°F	ΔT 200°F
1/2 (20)	0.79	12.1	17.1	21.0	24.2	27.1	29.7	32.0	34.3	36.3	38.3
3/4 (25)	0.98	13.5	19.1	23.5	27.1	30.3	33.2	35.8	38.3	40.6	42.8
1 (32)	1.26	15.3	21.7	26.5	30.6	34.3	37.5	40.5	43.3	46.0	48.4
1-1/4 (40)	1.57	17.1	24.2	29.7	34.3	38.3	41.9	45.3	48.4	51.4	54.2
1-1/2 (50)	1.97	19.1	27.1	33.2	38.3	42.8	46.9	50.7	54.2	57.4	60.5
2 (63)	2.48	21.5	30.4	37.2	43.0	48.1	52.6	56.9	60.8	64.5	68.0
2-1/2 (75)	2.95	23.5	33.2	40.6	46.9	52.4	57.4	62.0	66.3	70.4	74.2
3 (90)	3.54	25.7	36.3	44.5	51.4	57.4	62.9	68.0	72.7	77.1	81.2
3-1/2 (110)	4.33	28.4	40.2	49.2	56.8	63.5	69.6	75.1	80.3	85.2	89.8
4 (125)	4.92	30.3	42.8	52.4	60.5	67.7	74.2	80.1	85.6	90.8	95.7
6 (160)	6.30	34.3	48.4	59.3	68.5	76.6	83.9	90.6	96.9	102.8	108.3
8 (200)	7.87	38.3	54.2	66.3	76.6	85.6	93.8	101.3	108.3	114.9	121.1
10 (250)	9.84	42.8	60.5	74.2	85.6	95.7	104.9	113.3	121.1	128.4	135.4
12 (315)	12.40	48.1	68.0	83.2	96.1	107.5	117.7	127.2	135.9	144.2	152.0
14 (355)	13.98	51.0	72.2	88.4	102.0	114.1	125.0	135.0	144.3	153.1	161.3
16 (400)	15.75	54.2	76.6	93.8	108.3	121.1	132.7	143.3	153.2	162.5	171.3
18 (450)	17.72	57.4	81.2	99.5	114.9	128.4	140.7	152.0	162.5	172.3	181.6
20 (500)	19.69	60.5	85.6	104.9	121.1	135.4	148.3	160.2	171.3	181.6	191.5
22 (560)	22.05	64.1	90.6	111.0	128.2	143.3	157.0	169.5	181.2	192.2	202.6
24 (630)	24.80	68.0	96.1	117.7	135.9	152.0	166.5	179.8	192.2	203.9	214.9

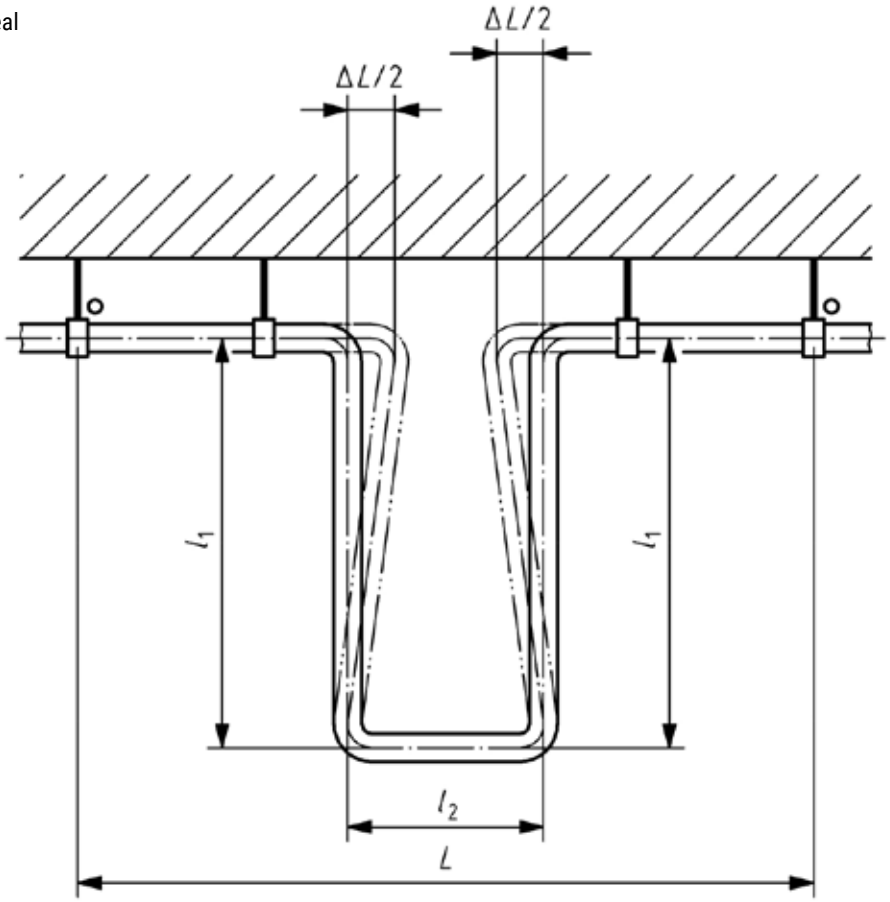
USING AN EXPANSION LOOP TO ALLEVIATE THERMAL EXPANSION

En la figura C se muestra una instalación típica

FIGURA C - COMPENSACIÓN DE LA DILATACIÓN TÉRMICA MEDIANTE UN CIRCUITO DE EXPANSIÓN

Clave
Ver explicaciones de la fórmula (B.3).

L Distancia entre soportes fijos
l1 Longitud del circuito
l2 Ancho del circuito
ΔL Expansión térmica lineal
o Punto de anclaje



La longitud del lado perpendicular, L1 se puede calcular a partir de la siguiente fórmula:

$$L_1 = C \times \sqrt{d_e \times \Delta L}$$

donde:

L1 es la longitud del brazo flexible, en pulgadas;
C es la constante adimensional del material = 20;
de es el diámetro exterior, en pulgadas;
ΔL es la variación térmica de la longitud de la mitad del tramo recto determinada por la siguiente ecuación:

$$\Delta L = 0.5 L \alpha \Delta T$$

donde:

L es la longitud del tramo recto (pulgadas);
α es 0.0000194 pulg/pulg °F;
ΔT es la diferencia de temperatura de servicio máxima o mínima con respecto a la temperatura de instalación;

TABLAS DE TAMAÑO DE LOS CIRCUITOS DE EXPANSIÓN PARA 100 °F ΔT

TAMAÑOS DE CIRCUITOS DE EXPANSIÓN PARA TUBERÍA NIRON CLIMA DE 1/2" BASADOS EN 100 °F ΔT			
LONGITUD RECTA (PIES)	TRAMO 1 (PULGADAS)	TRAMO 2 (PULGADAS)	TRAMO 3 (PULGADAS)
50	16	8	16
100	20	10	20
150	24	12	24
200	27	14	27
250	30	15	30
300	33	17	33
350	36	18	36
400	39	20	39

TAMAÑOS DE CIRCUITOS DE EXPANSIÓN PARA TUBERÍA NIRON CLIMA DE 3/4" BASADOS EN 100 °F ΔT			
LONGITUD RECTA (PIES)	TRAMO 1 (PULGADAS)	TRAMO 2 (PULGADAS)	TRAMO 3 (PULGADAS)
50	16	8	16
100	21	12	21
150	27	14	27
200	30	15	30
250	36	18	36
300	39	20	39
350	40	20	40
400	42	21	42

TAMAÑOS DE CIRCUITOS DE EXPANSIÓN PARA TUBERÍA NIRON CLIMA DE 1" BASADOS EN 100 °F ΔT			
LONGITUD RECTA (PIES)	TRAMO 1 (PULGADAS)	TRAMO 2 (PULGADAS)	TRAMO 3 (PULGADAS)
50	18	9	18
100	24	12	24
150	30	15	30
200	36	18	36
250	39	20	39
300	42	21	42
350	45	24	45
400	48	24	48

TAMAÑOS DE CIRCUITOS DE EXPANSIÓN PARA TUBERÍA NIRON CLIMA DE 1-1/4" BASADOS EN 100 °F ΔT			
LONGITUD RECTA (PIES)	TRAMO 1 (PULGADAS)	TRAMO 2 (PULGADAS)	TRAMO 3 (PULGADAS)
50	20	10	20
100	27	14	27
150	33	18	33
200	39	20	39
250	45	24	45
300	48	24	48
350	51	25	51
400	54	27	54

TAMAÑOS DE CIRCUITOS DE EXPANSIÓN PARA TUBERÍA NIRON CLIMA DE 1-1/2" BASADOS EN 100 °F ΔT			
LONGITUD RECTA (PIES)	TRAMO 1 (PULGADAS)	TRAMO 2 (PULGADAS)	TRAMO 3 (PULGADAS)
50	21	12	21
100	30	15	30
150	39	20	39
200	45	23	45
250	48	24	48
300	54	27	54
350	57	28	57
400	60	30	60

TAMAÑOS DE CIRCUITOS DE EXPANSIÓN PARA TUBERÍA NIRON CLIMA DE 2" BASADOS EN 100 °F ΔT			
LONGITUD RECTA (PIES)	TRAMO 1 (PULGADAS)	TRAMO 2 (PULGADAS)	TRAMO 3 (PULGADAS)
50	24	12	24
100	36	18	36
150	42	21	42
200	48	24	48
250	54	27	54
300	60	30	60
350	66	33	66
400	69	36	69

TAMAÑOS DE CIRCUITOS DE EXPANSIÓN PARA TUBERÍA NIRON CLIMA DE 2-1/2" BASADOS EN 100 °F ΔT			
LONGITUD RECTA (PIES)	TRAMO 1 (PULGADAS)	TRAMO 2 (PULGADAS)	TRAMO 3 (PULGADAS)
50	27	15	27
100	39	20	39
150	45	24	45
200	54	27	54
250	60	30	60
300	66	33	66
350	69	36	69
400	75	39	75

TAMAÑOS DE CIRCUITOS DE EXPANSIÓN PARA TUBERÍA NIRON CLIMA DE 3" BASADOS EN 100 °F ΔT			
LONGITUD RECTA (PIES)	TRAMO 1 (PULGADAS)	TRAMO 2 (PULGADAS)	TRAMO 3 (PULGADAS)
50	30	15	30
100	42	21	42
150	54	27	54
200	57	30	57
250	66	33	66
300	72	36	72
350	78	39	78
400	84	42	84

TABLAS DE TAMAÑO DE LOS CIRCUITOS DE EXPANSIÓN PARA 100 °F ΔT cont.

TAMAÑOS DE CIRCUITOS DE EXPANSIÓN PARA TUBERÍA NIRON CLIMA DE 3-1/2" BASADOS EN 100 °F ΔT			
LONGITUD RECTA (PIES)	TRAMO 1 (PULGADAS)	TRAMO 2 (PULGADAS)	TRAMO 3 (PULGADAS)
50	33	18	33
100	45	22	45
150	54	27	54
200	63	33	63
250	72	36	72
300	78	39	78
350	84	42	84
400	90	45	90

TAMAÑOS DE CIRCUITOS DE EXPANSIÓN PARA TUBERÍA NIRON CLIMA DE 4" BASADOS EN 100 °F ΔT			
LONGITUD RECTA (PIES)	TRAMO 1 (PULGADAS)	TRAMO 2 (PULGADAS)	TRAMO 3 (PULGADAS)
50	36	18	36
100	48	24	48
150	60	30	60
200	69	36	69
250	78	39	78
300	84	42	84
350	90	45	90
400	96	48	96

TAMAÑOS DE CIRCUITOS DE EXPANSIÓN PARA TUBERÍA NIRON CLIMA DE 6" BASADOS EN 100 °F ΔT			
LONGITUD RECTA (PIES)	TRAMO 1 (PULGADAS)	TRAMO 2 (PULGADAS)	TRAMO 3 (PULGADAS)
50	39	20	39
100	54	27	54
150	66	33	66
200	76	38	76
250	84	42	84
300	94	47	94
350	102	51	102
400	108	54	108

TAMAÑOS DE CIRCUITOS DE EXPANSIÓN PARA TUBERÍA NIRON CLIMA DE 8" BASADOS EN 100 °F ΔT			
LONGITUD RECTA (PIES)	TRAMO 1 (PULGADAS)	TRAMO 2 (PULGADAS)	TRAMO 3 (PULGADAS)
50	42	21	42
100	60	30	60
150	72	36	72
200	84	42	84
250	96	38	96
300	102	51	102
350	114	57	114
400	120	60	120

TAMAÑOS DE CIRCUITOS DE EXPANSIÓN PARA TUBERÍA NIRON CLIMA DE 10" BASADOS EN 100 °F ΔT			
LONGITUD RECTA (PIES)	TRAMO 1 (PULGADAS)	TRAMO 2 (PULGADAS)	TRAMO 3 (PULGADAS)
50	48	24	48
100	66	38	66
150	84	42	84
200	96	38	96
250	108	54	108
300	120	60	120
350	126	63	126
400	132	66	132

TAMAÑOS DE CIRCUITOS DE EXPANSIÓN PARA TUBERÍA NIRON CLIMA DE 12" BASADOS EN 100 °F ΔT			
LONGITUD RECTA (PIES)	TRAMO 1 (PULGADAS)	TRAMO 2 (PULGADAS)	TRAMO 3 (PULGADAS)
50	54	27	54
100	76	38	76
150	94	57	94
200	108	54	108
250	120	60	120
300	132	66	132
350	144	72	144
400	152	76	152

TAMAÑOS DE CIRCUITOS DE EXPANSIÓN PARA TUBERÍA NIRON CLIMA DE 14" BASADOS EN 100 °F ΔT			
LONGITUD RECTA (PIES)	TRAMO 1 (PULGADAS)	TRAMO 2 (PULGADAS)	TRAMO 3 (PULGADAS)
50	57	30	57
100	81	42	81
150	96	48	96
200	114	57	114
250	126	63	126
300	144	72	144
350	150	75	150
400	162	81	162

TAMAÑOS DE CIRCUITOS DE EXPANSIÓN PARA TUBERÍA NIRON CLIMA DE 16" BASADOS EN 100 °F ΔT			
LONGITUD RECTA (PIES)	TRAMO 1 (PULGADAS)	TRAMO 2 (PULGADAS)	TRAMO 3 (PULGADAS)
50	60	30	60
100	84	42	84
150	108	54	108
200	120	60	120
250	138	69	138
300	150	75	150
350	162	81	162
400	168	84	168

TABLAS DE TAMAÑO DE LOS CIRCUITOS DE EXPANSIÓN PARA 100 °F ΔT cont.

TAMAÑOS DE CIRCUITOS DE EXPANSIÓN PARA TUBERÍA NIRON CLIMA DE 18" BASADOS EN 100 °F ΔT			
LONGITUD RECTA (PIES)	TRAMO 1 (PULGADAS)	TRAMO 2 (PULGADAS)	TRAMO 3 (PULGADAS)
50	66	33	66
100	90	45	90
150	114	57	114
200	128	64	128
250	144	72	144
300	156	78	156
350	168	84	168
400	180	90	180

TAMAÑOS DE CIRCUITOS DE EXPANSIÓN PARA TUBERÍA NIRON CLIMA DE 20" BASADOS EN 100 °F ΔT			
LONGITUD RECTA (PIES)	TRAMO 1 (PULGADAS)	TRAMO 2 (PULGADAS)	TRAMO 3 (PULGADAS)
50	72	36	72
100	96	48	96
150	120	60	120
200	138	69	138
250	150	75	150
300	168	84	168
350	180	90	180
400	192	96	192

EXPANSION LOOP SIZES FOR 22" NIRON CLIMA PIPE BASED ON 100°F ΔT			
STRAIGHT LENGTH (feet)	LEG 1 (inches)	LEG 2 (inches)	LEG 3 (inches)
50	72	36	72
100	102	51	102
150	126	63	126
200	144	72	144
250	162	81	162
300	174	87	174
350	192	96	192
400	204	102	204

EXPANSION LOOP SIZES FOR 24" NIRON CLIMA PIPE BASED ON 100°F ΔT			
STRAIGHT LENGTH (feet)	LEG 1 (inches)	LEG 2 (inches)	LEG 3 (inches)
50	78	39	78
100	108	54	108
150	132	66	132
200	156	78	156
250	172	86	172
300	186	93	186
350	204	102	204
400	216	108	216

PÉRDIDA DE CALOR

NOTA:

Por favor, póngase en contacto con la Oficina Técnica de NUPI AMÉRICAS para conocer los valores de pérdida de calor en función de las diferentes velocidades del agua, el SDR de la tubería, la conductividad térmica de la capa de aislamiento y las temperaturas ambientales.

Muchos lugares exigen que la temperatura del agua caliente en el punto de uso se mantenga a un determinado nivel y requieren el aislamiento de todas las tuberías. El grosor de la capa de aislamiento depende de su conductividad térmica y del diámetro de la tubería. Las tuberías NIRON, tanto las aisladas como las no aisladas, tienen una pérdida de calor muy baja que permite a NIRON cumplir con los valores requeridos en la mayoría de las jurisdicciones. Las siguientes tablas proporcionan directrices de aislamiento para sistemas de agua caliente que permiten a NIRON mantener las temperaturas mínimas requeridas del agua en el punto de uso en la mayoría de las jurisdicciones.

PÉRDIDA DE CALOR TUBERÍA NIRON (DESCUBIERTO Y AISLADO)
Temp. del Agua 120°F – Temp. Ambiente 70°F (DT = 50°F)

Nom Ø	SDR	Espesor del aislamiento (pulg.)		
		0	0.5	1
		Pérdida de calor (Btu/h ft.)		
1/2	7.4	30.79	7.80	5.41
3/4	7.4	36.52	8.99	6.11
1	7.4	43.92	10.62	7.07
1-1/4	7.4	51.06	12.40	8.11
1-1/2	7.4	58.61	14.54	9.36
2	7.4	67.25	17.24	10.95
2-1/2	7.4	73.40	19.59	12.36
3	7.4	80.31	22.44	14.08
3-1/2	7.4	87.29	25.59	16.28
4	7.4	91.97	28.56	17.89
6	7.4	100.16	34.10	21.46
8	7.4	106.90	39.82	25.30
10	7.4	113.22	46.23	29.78
12	7.4	118.86	53.48	35.12
14	7.4	121.67	57.48	38.19
16	7.4	124.00	61.53	41.42

PÉRDIDA DE CALOR TUBERÍA NIRON (DESCUBIERTO Y AISLADO)
Temp. del Agua 120°F – Temp. Ambiente 70°F (DT = 50°F)

Nom Ø	SDR	Espesor del aislamiento (pulg.)		
		0	0.5	1
		Pérdida de calor (Btu/h ft.)		
1	11	49.54	10.92	7.20
1-1/4	11	58.49	12.80	8.28
1-1/2	11	68.87	15.10	9.59
2	11	80.52	18.00	11.26
2-1/2	11	90.48	20.63	12.77
3	11	100.59	23.78	14.60
3-1/2	11	112.35	27.84	16.98
4	11	119.63	30.77	18.73
6	11	133.88	37.30	22.68
8	11	146.65	44.29	27.03
10	11	158.77	52.36	32.21
12	11	170.15	61.86	38.56
14	11	175.74	67.25	42.27
16	11	180.80	72.90	46.27
18	11	185.30	78.71	50.52
20	11	189.45	84.18	54.60

PÉRDIDA DE CALOR TUBERÍA NIRON (DESCUBIERTO Y AISLADO)
Temp. del Agua 120°F – Temp. Ambiente 70°F (DT = 50°F)

Nom Ø	SDR	Espesor del aislamiento (pulg.)		
		0	0.5	1
		Pérdida de calor (Btu/h ft.)		
1	9	46.83	10.78	7.19
1-1/4	9	55.05	12.63	8.26
1-1/2	9	64.15	14.86	9.57
2	9	73.95	17.65	11.20
2-1/2	9	82.04	20.16	12.68
4	9	105.61	29.76	18.50
6	9	116.69	35.83	22.32
---	---	---	---	---
---	---	---	---	---
---	---	---	---	---

PÉRDIDA DE CALOR TUBERÍA NIRON (DESCUBIERTO Y AISLADO)
Temp. del Agua 120°F – Temp. Ambiente 70°F (DT = 50°F)

Nom Ø	SDR	Espesor del aislamiento (pulg.)		
		0	0.5	1
		Pérdida de calor (Btu/h ft.)		
6	17	170.25	39.7	23.7
8	17	190.76	47.6	28.5
10	17	211.96	57.1	34.2
12	17	232.30	68.5	41.4
14	17	242.37	75.2	45.7
16	17	252.83	82.4	50.4
18	17	261.94	89.9	55.4
20	17	269.72	97.0	60.2
22	17	278.34	105.2	65.9
24	17	286.10	114.0	72.2

AISLAMIENTO DE TUBERÍAS NIRON CLIMA PP-RCT EN APLICACIONES SOBRE EL SUELO EN EDIFICIOS COMERCIALES

La mayoría de los edificios comerciales que se diseñan y construyen en Norteamérica siguen los requisitos de los códigos energéticos ASHRAE 90.1 o IECC. Estos códigos son muy similares en lo que respecta a los requisitos de la cantidad de aislamiento requerida en función de la temperatura de servicio para varios tipos de sistemas de tuberías, incluyendo tanto las tuberías de HVAC como las de agua potable. El código energético no distingue entre los diferentes materiales de construcción de los sistemas de tuberías. Por ello, las tuberías Niron Clima PP-RCT están sujetas a estas normativas.

En general, las tuberías de PP-RCT de Niron son mucho más eficientes desde el punto de vista energético que las tuberías metálicas (por ejemplo, cobre, acero, acero inoxidable, hierro fundido, hierro dúctil, etc.). Dada la conductividad térmica excepcionalmente baja del PP-RCT, que es de 1,67 (BTU-in)/pies2-hr-°F), el material no permite que el calor se transfiera fácilmente a través de su pared. Sin embargo, aunque el material tiene una conductividad térmica muchos órdenes de magnitud inferior a la de los materiales metálicos, no llega al nivel de aislamiento propiamente dicho. Desde un punto de vista práctico, las características aislantes del PP-RCT no permiten una reducción suficiente de los espesores de aislamiento exigidos en el código energético para poder sustituir el siguiente espesor de aislamiento disponible en el mercado. Por esta razón, aunque la tubería es de hecho muy eficiente desde el punto de vista energético, deben utilizarse los mismos espesores de aislamiento según el código energético, cuando éste se aplica al diseño del edificio.

Para Niron Clima PP-RCT, Nupi recomienda el uso de un aislamiento de fibra de vidrio clasificado por ASTM E-84. El aislamiento de fibra de vidrio es el mejor para usar con Niron, ya que permite cierta conformidad con los movimientos que pueden ocurrir en la tubería cuando el material cambia de temperatura. Se recomienda el requisito de aislamiento con clasificación E-84, ya que se requiere su uso cuando las tuberías se instalen en cámaras de aire de retorno, con el fin de satisfacer los requisitos del Código Mecánico para las cámaras de aire de retorno. Nupi también recomienda el uso de aislamiento de fibra de vidrio de tamaño métrico E-84, ya que el diámetro exterior real de las tuberías de PP-RCT de Niron es de tamaño métrico (de acuerdo con la norma ASTM F2389). Owens Corning fabrica actualmente un aislamiento de fibra de vidrio de tamaño métrico E-84, por lo que este es el tipo de aislamiento que se recomienda utilizar cuando esté disponible. Si el aislamiento de tamaño métrico no está disponible para un proyecto determinado, la siguiente tabla muestra tamaños de aislamiento alternativos que se pueden utilizar y que coinciden con los diámetros exteriores de Niron PP-RCT lo más cerca posible:

CUANDO NO SE DISPONGA DE AISLAMIENTO EN SISTEMA MÉTRICO, UTILICE LOS SIGUIENTES TAMAÑOS:

Tamaño de la tubería Niron:	½" (20 mm)	¾" (25 mm)	1" (32 mm)	1¼" (40 mm)	1½" (50 mm)
Tamaño del aislamiento:	½" IPS	¾" IPS	1" IPS	1¼" CTS or IPS	1½" IPS
Tamaño de la tubería Niron:	2" (63 mm)	2½" (75 mm)	3" (90 mm)	3½" (110 mm)	4" (125 mm)
Tamaño del aislamiento:	2" IPS	2½" IPS	3" CTS or IPS	4" CTS/IPS	5" CTS or IPS
Tamaño de la tubería Niron:	6" (160 mm)	8" (200 mm)	10" (250 mm)	12" (315 mm)	
Tamaño del aislamiento:	6" IPS	8" CTS or IPS	10" CTS or IPS	12" IPS	

REQUISITOS DE AISLAMIENTO SEGÚN EL CÓDIGO ENERGÉTICO ASHRAE 90.1:

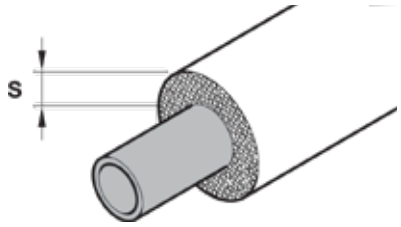
"2019 ASHRAE Standard 90.1Tabla 6.8.3-1Espesores mínimos de aislamiento de tuberías para sistemas de calefacción y agua caliente (Vapor, Vapor Condensado, Calefacción por Agua Caliente y Sistemas Domésticos)"							
			Espesor de aislamiento (pulgadas)				
Temp. de funcionamiento del fluido (F)	**Rango de conductividad de aislamiento**	**Clasificación de temp.**	**Tamaño nominal de la tubería**				
(°F)	(BTU-in/hr-ft2-°F)	(°F)	<1"	l"to<11/2"	11/2"to<4"	4"to<8"	≥8"
141 to 200	0.25 - 0.29	125	1.5	1.5	2	2	2
105 to 140	0.22 - 0.28	100	1	1	1.5	1.5	1.5

2019 ASHRAE Standard 90.1Table 6.8.3-2 Espesores mínimos de aislamiento de tuberías para sistemas de refrigeración (Agua fría, salmuera y refrigerante)							
			Espesor de aislamiento (pulgadas)				
Temp. de funcionamiento del fluido (F)	**Insulation Conductivity Range**	**Clasificación de temp. media**	**Tamaño nominal de la tubería**				
(°F)	(BTU-in/hr-ft2-°F)	(°F)	<1"	l"to<11/2"	11/2"to<4"	4"to<8"	≥8"
40 to 60	0.21 - 0.27	75	0.5	0.5	1	1	1
<40	0.20 - 0.26	50	o.s	1	1	1	l.S

Nota: Exclusiones permitidas según el código de energía: 1. Cualquier servicio donde la temperatura caiga entre 60 ° F y 105 ° F, 2. Calentamiento geotérmico de agua caliente (ya que no se genera a partir de la quema de combustibles fósiles), 3. Tubería subterránea de agua refrigerada.

AISLAMIENTO MÍNIMO PARA EVITAR LA CONDENSACIÓN EN LOS SISTEMAS DE AGUA FRÍA

Las tablas siguientes indican el grosor mínimo de aislamiento necesario para las tuberías NIRON para evitar que la humedad del aire se condense en forma de rocío en las tuberías de los sistemas de aire acondicionado.



s = Espesor mínimo de aislamiento requerido (pulgadas) basado en una conductividad térmica de 0.263 BTU-in/hr-ft2-oF

Te = Temperatura del aire exterior en °F

Ti = Temperatura del agua dentro de la tubería en °F

60/80 = Humedad relativa del aire exterior en %

SDR 7.3

TUBERÍA 1/2" SDR 7.3

Ti \ Te	79	81	82	84	86	88	90	91	93	humidity%
41	0.15	0.16	0.17	0.18	0.19	0.20	0.20	0.21	0.22	60
45	0.13	0.13	0.15	0.15	0.17	0.17	0.18	0.19	0.20	
48	0.10	0.11	0.12	0.13	0.14	0.15	0.16	0.17	0.18	
41	0.42	0.43	0.45	0.46	0.48	0.50	0.51	0.53	0.54	80
45	0.37	0.39	0.41	0.43	0.44	0.46	0.47	0.49	0.50	
48	0.33	0.35	0.37	0.38	0.40	0.41	0.43	0.44	0.47	

TUBERÍA 3/4" SDR 7.3

Ti \ Te	79	81	82	84	86	88	90	91	93	humidity%
41	0.15	0.16	0.17	0.18	0.19	0.20	0.20	0.21	0.22	60
45	0.12	0.13	0.15	0.15	0.17	0.18	0.19	0.20	0.20	
48	0.10	0.11	0.12	0.13	0.14	0.15	0.16	0.17	0.18	
41	0.43	0.44	0.46	0.48	0.49	0.51	0.52	0.54	0.56	80
45	0.39	0.40	0.42	0.44	0.46	0.47	0.49	0.51	0.53	
48	0.34	0.36	0.38	0.40	0.41	0.43	0.45	0.47	0.48	

TUBERÍA 1" SDR 7.3

Ti \ Te	79	81	82	84	86	88	90	91	93	humidity%
41	0.15	0.16	0.17	0.18	0.19	0.20	0.20	0.21	0.22	60
45	0.12	0.13	0.14	0.15	0.16	0.17	0.18	0.19	0.20	
48	0.09	0.11	0.12	0.13	0.14	0.15	0.16	0.17	0.18	
41	0.44	0.46	0.48	0.50	0.52	0.53	0.55	0.57	0.59	80
45	0.40	0.42	0.44	0.45	0.47	0.49	0.51	0.53	0.54	
48	0.35	0.37	0.39	0.41	0.43	0.45	0.47	0.49	0.51	

TUBERÍA 1-1/4" SDR 7.3

Ti \ Te	79	81	82	84	86	88	90	91	93	humidity%
41	0.15	0.16	0.17	0.18	0.19	0.19	0.20	0.21	0.22	60
45	0.12	0.13	0.14	0.15	0.16	0.17	0.18	0.19	0.20	
48	0.09	0.11	0.12	0.12	0.14	0.15	0.16	0.17	0.18	
41	0.45	0.47	0.49	0.51	0.53	0.55	0.56	0.58	0.60	80
45	0.40	0.43	0.44	0.46	0.48	0.50	0.52	0.54	0.56	
48	0.35	0.37	0.39	0.41	0.43	0.45	0.47	0.49	0.51	

TUBERÍA 1-1/2" SDR 7.3

Ti \ Te	79	81	82	84	86	88	90	91	93	humidity%
41	0.13	0.15	0.16	0.17	0.18	0.19	0.20	0.21	0.22	60
45	0.11	0.12	0.13	0.14	0.15	0.16	0.17	0.18	0.19	
48	0.08	0.09	0.10	0.11	0.12	0.14	0.15	0.16	0.17	
41	0.46	0.48	0.50	0.52	0.54	0.56	0.58	0.60	0.62	80
45	0.41	0.43	0.45	0.47	0.49	0.51	0.53	0.55	0.57	
48	0.35	0.38	0.40	0.42	0.44	0.46	0.48	0.50	0.52	

TUBERÍA 2" SDR 7.3

Ti \ Te	79	81	82	84	86	88	90	91	93	humidity%
41	0.13	0.14	0.15	0.16	0.17	0.18	0.19	0.20	0.21	60
45	0.10	0.11	0.12	0.13	0.14	0.16	0.17	0.18	0.19	
48	0.07	0.08	0.09	0.10	0.11	0.13	0.14	0.15	0.16	
41	0.46	0.48	0.50	0.52	0.54	0.56	0.58	0.60	0.62	80
45	0.41	0.43	0.45	0.47	0.50	0.52	0.54	0.56	0.58	
48	0.35	0.38	0.40	0.42	0.44	0.46	0.49	0.51	0.53	

TUBERÍA 2" 1/2 SDR 7.3

Ti \ Te	79	81	82	84	86	88	90	91	93	humidity%
41	0.11	0.12	0.13	0.15	0.16	0.17	0.18	0.19	0.20	60
45	0.08	0.09	0.11	0.12	0.13	0.14	0.15	0.16	0.17	
48	0.05	0.06	0.07	0.09	0.10	0.11	0.13	0.14	0.15	
41	0.46	0.48	0.50	0.52	0.54	0.56	0.58	0.60	0.62	80
45	0.40	0.42	0.44	0.46	0.48	0.51	0.53	0.55	0.57	
48	0.35	0.37	0.39	0.41	0.44	0.46	0.48	0.50	0.52	

TUBERÍA 3" SDR 7.3

Ti \ Te	79	81	82	84	86	88	90	91	93	humidity%
41	0.10	0.11	0.12	0.13	0.15	0.16	0.17	0.18	0.19	60
45	0.07	0.08	0.09	0.11	0.12	0.13	0.14	0.15	0.16	
48	0.04	0.05	0.06	0.07	0.09	0.10	0.11	0.12	0.13	
41	0.45	0.47	0.50	0.52	0.54	0.56	0.58	0.60	0.62	80
45	0.39	0.42	0.44	0.46	0.48	0.50	0.53	0.55	0.57	
48	0.33	0.36	0.38	0.41	0.43	0.45	0.47	0.50	0.52	

TUBERÍA 4" SDR 7.3

Ti \ Te	79	81	82	84	86	88	90	91	93	humidity%
41	0.09	0.10	0.11	0.13	0.14	0.15	0.16	0.17	0.18	60
45	0.06	0.07	0.09	0.10	0.11	0.12	0.13	0.15	0.16	
48	0.03	0.04	0.06	0.07	0.08	0.09	0.11	0.12	0.13	
41	0.45	0.48	0.50	0.53	0.55	0.57	0.59	0.61	0.64	80
45	0.39	0.42	0.44	0.47	0.49	0.52	0.54	0.56	0.58	
48	0.33	0.36	0.39	0.41	0.44	0.46	0.48	0.51	0.53	

TUBERÍA 5" SDR 7.3

Ti \ Te	79	81	82	84	86	88	90	91	93	humidity%
41	0.07	0.08	0.09	0.10	0.11	0.13	0.14	0.15	0.16	60
45	0.04	0.05	0.06	0.07	0.09	0.10	0.11	0.12	0.13	
48	0.00	0.02	0.03	0.04	0.06	0.07	0.08	0.09	0.10	
41	0.43	0.46	0.48	0.51	0.53	0.55	0.58	0.60	0.62	80
45	0.37	0.40	0.43	0.45	0.47	0.50	0.52	0.54	0.57	
48	0.31	0.34	0.37	0.39	0.42	0.44	0.46	0.49	0.51	

AISLAMIENTO MÍNIMO PARA EVITAR LA CONDENSACIÓN EN LOS SISTEMAS DE AGUA FRÍA

TUBERÍA 6″ SDR 7.3

Ti \ Te	79	81	82	84	86	88	90	91	93	humidity%
41	0.03	0.04	0.06	0.07	0.08	0.09	0.10	0.11	0.13	60
45	0.00	0.01	0.02	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	
48	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.06	0.07	
41	0.41	0.44	0.46	0.48	0.51	0.53	0.56	0.58	0.60	80
45	0.35	0.37	0.40	0.42	0.44	0.47	0.49	0.52	0.54	
48	0.28	0.31	0.33	0.36	0.39	0.41	0.44	0.46	0.49	

SDR 11

TUBERÍA 1″ SDR 11

Ti \ Te	79	81	82	84	86	88	90	91	93	humidity%
41	0.16	0.17	0.18	0.19	0.20	0.21	0.22	0.22	0.23	60
45	0.13	0.15	0.15	0.17	0.18	0.19	0.20	0.20	0.22	
48	0.11	0.12	0.13	0.14	0.15	0.17	0.18	0.19	0.20	
41	0.46	0.48	0.50	0.52	0.53	0.55	0.57	0.58	0.60	80
45	0.41	0.43	0.45	0.47	0.48	0.50	0.52	0.54	0.56	
48	0.36	0.38	0.40	0.42	0.44	0.45	0.47	0.49	0.52	

TUBERÍA 1-1/4″ SDR 11

Ti \ Te	79	81	82	84	86	88	90	91	93	humidity%
41	0.16	0.17	0.18	0.19	0.20	0.21	0.22	0.23	0.24	60
45	0.13	0.14	0.15	0.16	0.17	0.18	0.20	0.20	0.22	
48	0.10	0.11	0.13	0.14	0.15	0.16	0.17	0.18	0.19	
41	0.47	0.49	0.51	0.53	0.55	0.57	0.59	0.61	0.63	80
45	0.42	0.44	0.46	0.48	0.50	0.52	0.54	0.56	0.58	
48	0.37	0.39	0.41	0.43	0.45	0.47	0.49	0.51	0.53	

TUBERÍA 1-1/2″ SDR 11

Ti \ Te	79	81	82	84	86	88	90	91	93	humidity%
41	0.15	0.17	0.18	0.19	0.20	0.21	0.22	0.23	0.24	60
45	0.13	0.14	0.15	0.16	0.17	0.18	0.19	0.20	0.21	
48	0.10	0.11	0.12	0.13	0.15	0.16	0.17	0.18	0.19	
41	0.48	0.50	0.52	0.54	0.56	0.58	0.60	0.62	0.64	80
45	0.43	0.45	0.47	0.49	0.51	0.53	0.55	0.57	0.59	
48	0.37	0.40	0.42	0.44	0.46	0.48	0.50	0.52	0.54	

TUBERÍA 2″ SDR 11

Ti \ Te	79	81	82	84	86	88	90	91	93	humidity%
41	0.15	0.16	0.17	0.19	0.20	0.20	0.22	0.22	0.24	60
45	0.12	0.13	0.14	0.15	0.17	0.17	0.19	0.20	0.21	
48	0.09	0.11	0.11	0.13	0.14	0.15	0.16	0.17	0.19	
41	0.48	0.50	0.52	0.54	0.56	0.58	0.60	0.62	0.64	80
45	0.43	0.45	0.48	0.50	0.52	0.54	0.56	0.58	0.60	
48	0.38	0.40	0.42	0.44	0.46	0.48	0.50	0.52	0.55	

TUBERÍA 2-1/2″ SDR 11

Ti \ Te	79	81	82	84	86	88	90	91	93	humidity%
41	0.14	0.15	0.17	0.18	0.19	0.20	0.21	0.22	0.23	60
45	0.11	0.13	0.14	0.15	0.16	0.18	0.19	0.20	0.20	
48	0.08	0.10	0.11	0.12	0.13	0.14	0.15	0.17	0.18	
41	0.49	0.51	0.54	0.56	0.58	0.60	0.62	0.64	0.66	80
45	0.44	0.46	0.48	0.51	0.53	0.55	0.57	0.59	0.61	
48	0.38	0.41	0.43	0.45	0.48	0.50	0.52	0.54	0.56	

TUBERÍA 3″ SDR 11

Ti \ Te	79	81	82	84	86	88	90	91	93	humidity%
41	0.13	0.15	0.16	0.17	0.18	0.19	0.20	0.21	0.22	60
45	0.11	0.12	0.13	0.14	0.15	0.17	0.18	0.19	0.20	
48	0.07	0.09	0.10	0.11	0.12	0.13	0.15	0.16	0.17	
41	0.49	0.51	0.54	0.56	0.58	0.60	0.62	0.64	0.66	80
45	0.43	0.45	0.48	0.50	0.52	0.54	0.56	0.59	0.61	
48	0.37	0.40	0.43	0.45	0.47	0.49	0.51	0.53	0.56	

TUBERÍA 4″ SDR 11

Ti \ Te	79	81	82	84	86	88	90	91	93	humidity%
41	0.12	0.13	0.15	0.16	0.17	0.18	0.19	0.20	0.22	60
45	0.09	0.11	0.12	0.13	0.14	0.15	0.17	0.18	0.19	
48	0.06	0.07	0.09	0.10	0.11	0.12	0.13	0.15	0.16	
41	0.49	0.51	0.54	0.56	0.58	0.61	0.63	0.65	0.67	80
45	0.43	0.45	0.48	0.50	0.52	0.55	0.57	0.59	0.62	
48	0.37	0.39	0.42	0.44	0.46	0.49	0.51	0.54	0.56	

TUBERÍA 5″ SDR 11

Ti \ Te	79	81	82	84	86	88	90	91	93	humidity%
41	0.11	0.13	0.14	0.15	0.16	0.17	0.19	0.20	0.21	60
45	0.08	0.09	0.11	0.12	0.13	0.14	0.15	0.17	0.18	
48	0.05	0.06	0.07	0.09	0.10	0.11	0.12	0.13	0.15	
41	0.49	0.51	0.54	0.56	0.58	0.61	0.63	0.65	0.67	80
45	0.43	0.45	0.48	0.50	0.52	0.55	0.57	0.59	0.62	
48	0.37	0.39	0.42	0.44	0.46	0.49	0.51	0.54	0.56	

TUBERÍA 6″ SDR 11

Ti \ Te	79	81	82	84	86	88	90	91	93	humidity%
41	0.09	0.10	0.11	0.13	0.14	0.15	0.16	0.17	0.19	60
45	0.06	0.07	0.08	0.09	0.11	0.12	0.13	0.14	0.16	
48	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.09	0.10	0.11	0.13	
41	0.47	0.50	0.52	0.54	0.57	0.59	0.61	0.64	0.66	80
45	0.41	0.44	0.46	0.48	0.51	0.53	0.56	0.58	0.60	
48	0.35	0.38	0.40	0.43	0.45	0.47	0.50	0.52	0.55	

TUBERÍA 8″ SDR 11

Ti \ Te	79	81	82	84	86	88	90	91	93	humidity%
41	0.07	0.08	0.09	0.10	0.11	0.13	0.14	0.15	0.16	60
45	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	0.11	0.12	0.13	
48	0.00	0.02	0.03	0.04	0.06	0.07	0.08	0.09	0.10	
41	0.45	0.48	0.51	0.53	0.56	0.58	0.60	0.63	0.65	80
45	0.39	0.42	0.44	0.47	0.49	0.52	0.54	0.57	0.59	
48	0.32	0.35	0.38	0.41	0.43	0.46	0.48	0.51	0.54	

TUBERÍA 10″ SDR 11

Ti \ Te	79	81	82	84	86	88	90	91	93	humidity%
41	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	0.11	0.12	0.13	60
45	0.00	0.02	0.03	0.04	0.06	0.07	0.08	0.09	0.10	
48	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.04	0.05	0.06	0.07	
41	0.43	0.46	0.48	0.51	0.54	0.57	0.59	0.62	0.65	80
45	0.36	0.39	0.43	0.46	0.49	0.52	0.55	0.58	0.57	
48	0.30	0.33	0.35	0.38	0.41	0.44	0.46	0.49	0.52	

AISLAMIENTO MÍNIMO PARA EVITAR LA CONDENSACIÓN EN LOS SISTEMAS DE AGUA FRÍA

TUBERÍA 12" SDR 11

Ti \ Te	79	81	82	84	86	88	90	91	93	humidity%
41	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.06	0.07	0.08	0.09	60
45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	
48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.03	
41	0.41	0.43	0.46	0.49	0.52	0.54	0.57	0.60	0.63	80
45	0.33	0.35	0.38	0.41	0.44	0.46	0.49	0.52	0.55	
48	0.26	0.29	0.31	0.34	0.37	0.40	0.43	0.45	0.48	

TUBERÍA 14" SDR 11

Ti \ Te	79	81	82	84	86	88	90	91	93	humidity%
41	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.06	0.07	60
45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.04	
48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	
41	0.37	0.40	0.43	0.45	0.48	0.51	0.54	0.56	0.59	80
45	0.30	0.33	0.35	0.38	0.41	0.44	0.46	0.49	0.52	
48	0.23	0.26	0.29	0.31	0.34	0.37	0.40	0.43	0.45	

TUBERÍA 16" SDR 11

Ti \ Te	79	81	82	84	86	88	90	91	93	humidity%
41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.04	60
45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	
48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
41	0.34	0.37	0.40	0.43	0.45	0.48	0.51	0.54	0.56	80
45	0.28	0.30	0.33	0.36	0.39	0.41	0.44	0.47	0.50	
48	0.20	0.23	0.26	0.29	0.31	0.34	0.37	0.40	0.43	

SDR 17

TUBERÍA 2" SDR 17

Ti \ Te	79	81	82	84	86	88	90	91	93	humidity%
41	0.17	0.18	0.19	0.20	0.21	0.22	0.24	0.25	0.26	60
45	0.14	0.15	0.16	0.17	0.19	0.20	0.21	0.22	0.23	
48	0.11	0.12	0.13	0.14	0.15	0.17	0.18	0.19	0.20	
41	0.50	0.53	0.55	0.57	0.60	0.62	0.65	0.67	0.69	80
45	0.45	0.47	0.50	0.52	0.54	0.57	0.59	0.61	0.64	
48	0.39	0.42	0.44	0.46	0.49	0.51	0.54	0.56	0.58	

TUBERÍA 2-1/2" SDR 17

Ti \ Te	79	81	82	84	86	88	90	91	93	humidity%
41	0.16	0.17	0.19	0.20	0.21	0.22	0.23	0.24	0.26	60
45	0.13	0.15	0.16	0.17	0.18	0.19	0.20	0.22	0.23	
48	0.10	0.11	0.13	0.14	0.15	0.16	0.17	0.19	0.20	
41	0.51	0.54	0.56	0.58	0.61	0.63	0.65	0.68	0.70	80
45	0.46	0.48	0.50	0.53	0.55	0.57	0.60	0.62	0.65	
48	0.40	0.43	0.45	0.47	0.50	0.52	0.54	0.57	0.59	

TUBERÍA 3" SDR 17

Ti \ Te	79	81	82	84	86	88	90	91	93	humidity%
41	0.16	0.17	0.18	0.19	0.20	0.22	0.23	0.24	0.25	60
45	0.13	0.14	0.15	0.17	0.18	0.19	0.20	0.21	0.22	
48	0.10	0.11	0.12	0.13	0.15	0.16	0.17	0.18	0.19	
41	0.52	0.54	0.56	0.59	0.61	0.63	0.66	0.68	0.70	80
45	0.46	0.48	0.50	0.53	0.55	0.57	0.60	0.62	0.65	
48	0.40	0.42	0.44	0.47	0.49	0.52	0.54	0.56	0.59	

TUBERÍA 4" SDR 17

Ti \ Te	79	81	82	84	86	88	90	91	93	humidity%
41	0.15	0.17	0.18	0.19	0.20	0.21	0.22	0.24	0.25	60
45	0.13	0.14	0.15	0.16	0.17	0.19	0.20	0.21	0.22	
48	0.09	0.11	0.12	0.13	0.14	0.15	0.17	0.18	0.19	
41	0.52	0.54	0.56	0.59	0.61	0.63	0.66	0.68	0.70	80
45	0.46	0.48	0.50	0.53	0.55	0.57	0.60	0.62	0.65	
48	0.40	0.42	0.44	0.47	0.49	0.52	0.54	0.56	0.59	

TUBERÍA 5" SDR 17

Ti \ Te	79	81	82	84	86	88	90	91	93	humidity%
41	0.15	0.16	0.17	0.18	0.19	0.20	0.22	0.23	0.24	60
45	0.12	0.13	0.14	0.15	0.17	0.18	0.19	0.20	0.21	
48	0.09	0.10	0.11	0.12	0.13	0.15	0.16	0.17	0.18	
41	0.52	0.54	0.57	0.59	0.61	0.64	0.66	0.69	0.71	80
45	0.46	0.48	0.50	0.53	0.55	0.57	0.60	0.62	0.65	
48	0.40	0.43	0.45	0.48	0.51	0.54	0.56	0.59	0.62	

TUBERÍA 6" SDR 17

Ti \ Te	79	81	82	84	86	88	90	91	93	humidity%
41	0.16	0.17	0.18	0.19	0.20	0.21	0.22	0.22	0.23	60
45	0.13	0.15	0.15	0.17	0.18	0.19	0.20	0.20	0.22	
48	0.11	0.12	0.13	0.14	0.15	0.17	0.18	0.19	0.20	
41	0.46	0.48	0.50	0.52	0.53	0.55	0.57	0.58	0.60	80
45	0.41	0.43	0.45	0.47	0.48	0.50	0.52	0.54	0.56	
48	0.36	0.38	0.40	0.42	0.44	0.45	0.47	0.49	0.52	

TUBERÍA 8" SDR 17

Ti \ Te	79	81	82	84	86	88	90	91	93	humidity%
41	0.16	0.17	0.18	0.19	0.20	0.21	0.22	0.23	0.24	60
45	0.13	0.14	0.15	0.16	0.17	0.18	0.20	0.20	0.22	
48	0.10	0.11	0.13	0.14	0.15	0.16	0.17	0.18	0.19	
41	0.47	0.49	0.51	0.53	0.55	0.57	0.59	0.61	0.63	80
45	0.42	0.44	0.46	0.48	0.50	0.52	0.54	0.56	0.58	
48	0.37	0.39	0.41	0.43	0.45	0.47	0.49	0.51	0.53	

TUBERÍA 10" SDR 17

Ti \ Te	79	81	82	84	86	88	90	91	93	humidity%
41	0.15	0.17	0.18	0.19	0.20	0.21	0.22	0.23	0.24	60
45	0.13	0.14	0.15	0.16	0.17	0.18	0.19	0.20	0.21	
48	0.10	0.11	0.12	0.13	0.15	0.16	0.17	0.18	0.19	
41	0.48	0.50	0.52	0.54	0.56	0.58	0.60	0.62	0.64	80
45	0.43	0.45	0.47	0.49	0.51	0.53	0.55	0.57	0.59	
48	0.37	0.40	0.42	0.44	0.46	0.48	0.50	0.52	0.54	

TUBERÍA 12" SDR 17

Ti \ Te	79	81	82	84	86	88	90	91	93	humidity%
41	0.15	0.16	0.17	0.19	0.20	0.20	0.22	0.22	0.24	60
45	0.12	0.13	0.14	0.15	0.17	0.17	0.19	0.20	0.21	
48	0.09	0.11	0.11	0.13	0.14	0.15	0.16	0.17	0.19	
41	0.48	0.50	0.52	0.54	0.56	0.58	0.60	0.62	0.64	80
45	0.43	0.45	0.48	0.50	0.52	0.54	0.56	0.58	0.60	
48	0.38	0.40	0.42	0.44	0.46	0.48	0.50	0.52	0.55	

AISLAMIENTO MÍNIMO PARA EVITAR LA CONDENSACIÓN EN LOS SISTEMAS DE AGUA FRÍA

TUBERÍA 14" SDR 17

Ti \ Te	79	81	82	84	86	88	90	91	93	humidity%
41	0.14	0.15	0.17	0.18	0.19	0.20	0.21	0.22	0.23	60
45	0.11	0.13	0.14	0.15	0.16	0.18	0.19	0.20	0.20	
48	0.08	0.10	0.11	0.12	0.13	0.14	0.15	0.17	0.18	
41	0.49	0.51	0.54	0.56	0.58	0.60	0.62	0.64	0.66	80
45	0.44	0.46	0.48	0.51	0.53	0.55	0.57	0.59	0.61	
48	0.38	0.41	0.43	0.45	0.48	0.50	0.52	0.54	0.56	

TUBERÍA 16" SDR 17

Ti \ Te	79	81	82	84	86	88	90	91	93	humidity%
41	0.13	0.15	0.16	0.17	0.18	0.19	0.20	0.21	0.22	60
45	0.11	0.12	0.13	0.14	0.15	0.17	0.18	0.19	0.20	
48	0.07	0.09	0.10	0.11	0.12	0.13	0.15	0.16	0.17	
41	0.49	0.51	0.54	0.56	0.58	0.60	0.62	0.64	0.66	80
45	0.43	0.45	0.48	0.50	0.52	0.54	0.56	0.59	0.61	
48	0.37	0.40	0.43	0.45	0.47	0.49	0.51	0.53	0.56	

TUBERÍA 18" SDR 17

Ti \ Te	79	81	82	84	86	88	90	91	93	humidity%
41	0.12	0.13	0.15	0.16	0.17	0.18	0.19	0.20	0.22	60
45	0.09	0.11	0.12	0.13	0.14	0.15	0.17	0.18	0.19	
48	0.06	0.07	0.09	0.10	0.11	0.12	0.13	0.15	0.16	
41	0.49	0.51	0.54	0.56	0.58	0.61	0.63	0.65	0.67	80
45	0.43	0.45	0.48	0.50	0.52	0.55	0.57	0.59	0.62	
48	0.37	0.39	0.42	0.44	0.46	0.49	0.51	0.54	0.56	

TUBERÍA 20" SDR 17

Ti \ Te	79	81	82	84	86	88	90	91	93	humidity%
41	0.11	0.13	0.14	0.15	0.16	0.17	0.19	0.20	0.21	60
45	0.08	0.09	0.11	0.12	0.13	0.14	0.15	0.17	0.18	
48	0.05	0.06	0.07	0.09	0.10	0.11	0.12	0.13	0.15	
41	0.49	0.51	0.54	0.56	0.58	0.61	0.63	0.65	0.67	80
45	0.43	0.45	0.48	0.50	0.52	0.55	0.57	0.59	0.62	
48	0.37	0.39	0.42	0.44	0.46	0.49	0.51	0.54	0.56	

TUBERÍA 22" SDR 17

Ti \ Te	79	81	82	84	86	88	90	91	93	humidity%
41	0.09	0.10	0.11	0.13	0.14	0.15	0.16	0.17	0.19	60
45	0.06	0.07	0.08	0.09	0.11	0.12	0.13	0.14	0.16	
48	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.09	0.10	0.11	0.13	
41	0.47	0.50	0.52	0.54	0.57	0.59	0.61	0.64	0.66	80
45	0.41	0.44	0.46	0.48	0.51	0.53	0.56	0.58	0.60	
48	0.35	0.38	0.40	0.43	0.45	0.47	0.50	0.52	0.55	

TUBERÍA 24" SDR 17

Ti \ Te	79	81	82	84	86	88	90	91	93	humidity%
41	0.07	0.08	0.09	0.10	0.11	0.13	0.14	0.15	0.16	60
45	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	0.11	0.12	0.13	
48	0.00	0.02	0.03	0.04	0.06	0.07	0.08	0.09	0.10	
41	0.45	0.48	0.51	0.53	0.56	0.58	0.60	0.63	0.65	80
45	0.39	0.42	0.44	0.47	0.49	0.52	0.54	0.57	0.59	
48	0.32	0.35	0.38	0.41	0.43	0.46	0.48	0.51	0.54	

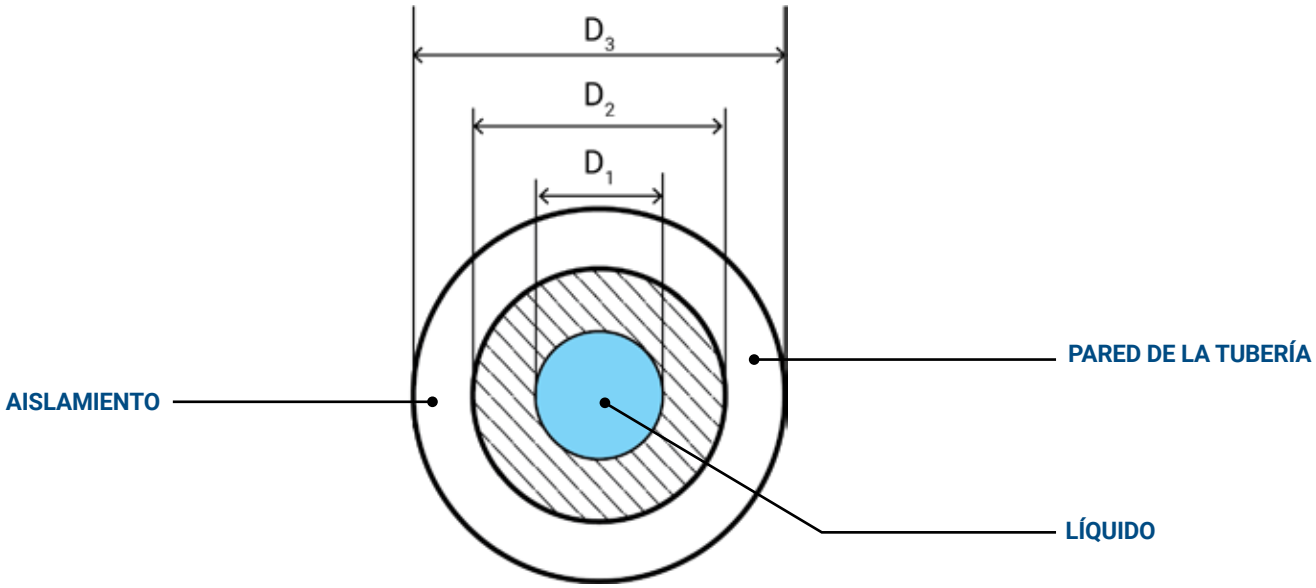
PROTECCIÓN CONTRA LA CONGELACIÓN DE LAS TUBERÍAS NIRON

Todas las tuberías sin traceado térmico colocadas en condiciones de congelación lo harán con el tiempo, independientemente de la cantidad o el tipo de aislamiento que se utilice. Todas las tuberías que puedan estar expuestas a condiciones de congelación deben ser trazadas con calor o enterradas por debajo de las cotas de profundidad de congelación.

El cálculo que figura a continuación puede utilizarse para determinar el tiempo que tarda en congelarse el agua de una tubería estancada en condiciones de congelación. Debe tenerse en cuenta que, para evitar daños en la tubería, ésta no debe estar expuesta a la condición de congelación durante más tiempo que Δt Líquido, el tiempo calculado para que el líquido de la tubería descienda a 32 °F. El agua necesita 144 BTU/libra de calor para ser liberada al medio ambiente antes de convertirse en hielo. Esta pérdida de calor se denomina calor latente de fusión.

El tiempo calculado para la liberación del calor latente de fusión es Δt Fusión. El tiempo global para que el agua de la tubería se congele completamente, Δt Total, se calcula sumando Δt Líquido y Δt Fusión. Los daños en las tuberías se producen debido a la excesiva presión del agua, causada por la expansión de los cristales de hielo, por lo que es importante evitar que las tuberías queden expuestas a condiciones de congelación más allá del tiempo Δt Líquido.

Las tablas que se muestran en la página 115 se pueden consultar para determinar la cantidad de tiempo que una tubería puede estar expuesta en condiciones de congelación. Estas tablas se basan en un flujo estancado dentro de la tubería, una temperatura ambiente de 0 °F, una temperatura inicial del agua de 68 °F, sin aislamiento de la tubería, una conductividad térmica de la tubería de 1,665 (BTU pulgada/ (hr-°F-ft2), una velocidad del aire exterior de 5 mph y el coeficiente de transferencia de calor de la tubería exterior determinado mediante la Ecuación de Zukauskas.



Parámetros de Diseño Para Agua

ρ_w = 62.4 Densidad del agua, (lb/ft3)

Cp_{Agua} = 1 calor especifico del agua, (BTU/lb F)

h_{FS} = 144 Calor latente de fusión del agua, (BTU/lb)

Temperaturas

$T_{Inicial}$ = 68 Temperatura inicial del agua en la tubería (F)

$T_{Aire\ Exterior}$ = 0 Temperatura ambiente, Temperatura de la pared (F)

$T_{Congelación}$ = 32 Temperatura final del agua en la tubería (F)

$T_{Promedio}$ = 34 (F)

Dimensiones de la tubería

Espesor Ins = 0

Grosor del aislamiento de la tubería, (pulgadas)

L = 100 longitud de la tubería, pies

Conductividad Térmica

k Tubería = 1.664728 ((BTU in)/(hr ft2 F))

k_{Ins} = ((BTU in)/(hr ft2 F))

PROTECCIÓN CONTRA LA CONGELACIÓN DE LAS TUBERÍAS NIRON cont.

Propiedades del Aire Exterior (basadas en la media T)

CpAire = 0.2399 Calor específico del aire, (BTU/lb °F) @ Temp Media

μ_{Air} = 0.0421 Viscosidad dinámica del aire, (lb/hr ft) @ Temp Media

k_{Air} = Conductividad térmica del aire, ((BTU)/(hr pie F)) @ Temp Media

Propiedades del aire exterior (basadas en la pared T)

Cp_{Air} = 0.2397 Calor específico del aire, (BTU/lb F) @ Temp de la pared

μ_{Air} = 0.0394 Viscosidad dinámica del aire, (lb/hr ft) @ Temperatura de la pared

k_{Air} = 0.0132 Conductividad térmica del aire, ((BTU)/(hr ft F)) @ Temp de la pared

υ_{Air} = 0.530 Viscosidad cinemática del aire, (ft2/hr) @ Temp. media

Velocidad del Viento = 5 mph

V_{Air} = 26,400 Velocidad del aire en función de la velocidad del viento, (ft/hr)

Valores Calculados/Determinados

C = Parámetros de la Ecuación de Zukauskas

D_{out} = Diámetro exterior utilizado en el coeficiente de calor exterior, (pie)

h_O = Coeficiente de transferencia de calor al exterior, ((BTU)/(hr ft^2 F)

Nu= Número Nulo

Re = Número Reynolds

Pr = Número Prandtl

R_{Pipe} = Resistencia térmica de la pared del tubo, (hr F/BTU)

R_{Ins} = Resistencia térmica del aislamiento de las tuberías, (hr F/BTU)

R_O = Resistencia térmica de la película exterior, (h F/BTU)

R_T = Resistencia térmica combinada de la pared del tubo, el aislamiento y la película de aire exterior (hr F/BTU)

M = Masa de agua líquida en la tubería, (lb)

m = Parámetros de la Ecuación de Zukauskas

ΔtLiquid = tiempo para bajar el líquido en la tubería a 32 F, (hr)

ΔtFusion = tiempo para que el calor de fusión se libere del agua, (hr)

ΔtTotal = tiempo de congelación del agua en la tubería, (hr)

V_{Air} = Velocidad del aire en función de la velocidad del viento, (pie/hr)

q = Pérdida de calor para enfriar el líquido a una temperatura de congelación, (BTU/hr)

$q_{Tubería\ Pérdida}$ = Pérdida de calor de la tubería en condiciones ambientales, (BTU/hr)

M = Masa de agua en la tubería, (lb)

Cálculo del coeficiente de transferencia de calor exterior

Ecuación de Zukauskas

$$Nu = \frac{h_O D_O}{k_{Air}} = C(Re)^m Pr^n \left(\frac{Pr}{Pr_s}\right)^{.25}$$

Todas las propiedades de los fluidos dependen de la temperatura media, excepto P_{rs}.

P_{rs} es evaluada en la pared del cilindro.

Re	C	m
1-40	0.75	0.4
40-1000	0.51	0.5
1,000-200,000	0.26	0.6
200,000-1,000,000	0.08	0.7

Pr	n
Menor que 10	0.36
Mayor que 10	0.37

$$Pr = \frac{C_P \mu}{k_{Air}}$$

$$Re = \frac{V_{Air} D_{Outer}}{\upsilon_{Air}}$$

Parámetros de la Ecuación de Zukauskas

$$Nu = \frac{h_O D_O}{k_{Air}} = C(Re)^m Pr^n \left(\frac{Pr}{Pr_s}\right)^{.25}$$

Resistencia Térmica de la Pared del Tubo

$$R_{Pipe} = \frac{\ln\left(\frac{r_2}{r_1}\right)}{2\pi L k_{Pipe}} \text{ x } 12$$

Resistencia Térmica del Aislamiento de Tuberías

$$R_{Ins} = \frac{\ln\left(\frac{r_3}{r_2}\right)}{2\pi L k_{Ins}} \text{ x } 12$$

Resistencia térmica del coeficiente de transferencia de calor exterior

$$R_O = \frac{1}{2\pi r_O h_O L}$$

Resistencia Térmica Combinada

$$R_T = R_{Pipe} + R_{Ins} + R_O$$

Pérdida de Calor de la Tubería en Condiciones Ambientales

$$q_{Pipe\ Loss} = \frac{(T_{Initial} - T_{Outside\ Air})}{R_T}$$

Momento en el que el Calor de la Fusión se Liberará del Agua

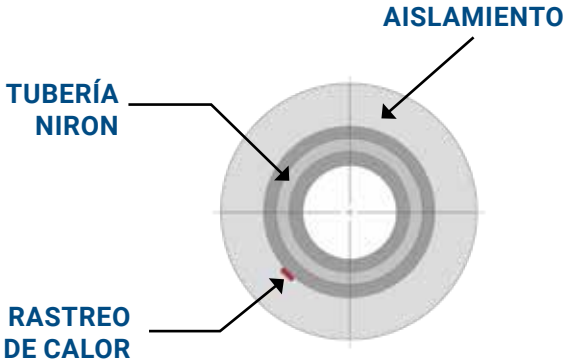
$$\Delta t_{Fusion} = \frac{h_{FS} M}{q_{Pipe\ Loss}}$$

Tiempo para Enfriar un Líquido hasta la Temperatura de Congelación

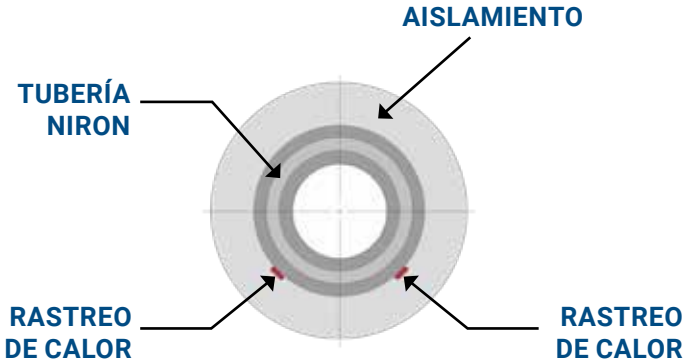
$$\Delta t_{Liquid} = \frac{M C_p (T_{Initial} - T_{Freezing})}{q_{Pipe\ Loss}}$$

Tiempo total de congelación de la tubería

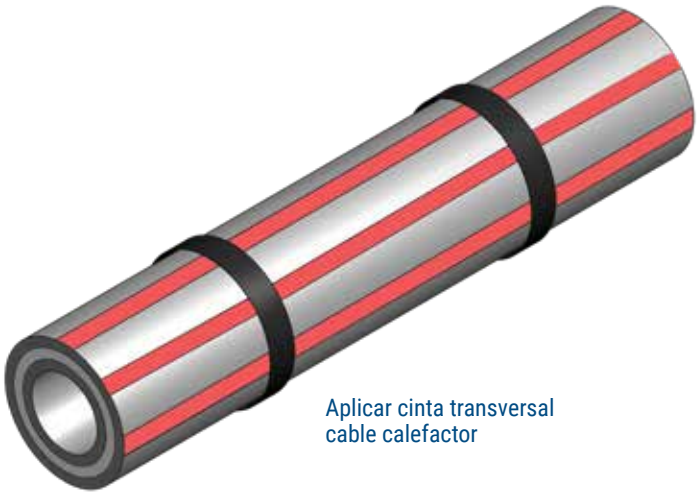
$$\Delta t_{Total} = \Delta t_{Liquid} + \Delta t_{Fusion}$$



Posicionamiento de Autorregulación
Cables calefactores para 1 cable



Posicionamiento de Autorregulación
Cables calefactores para 2 cables



Fijación de cintas para asegurar cables calefactores autorregulables

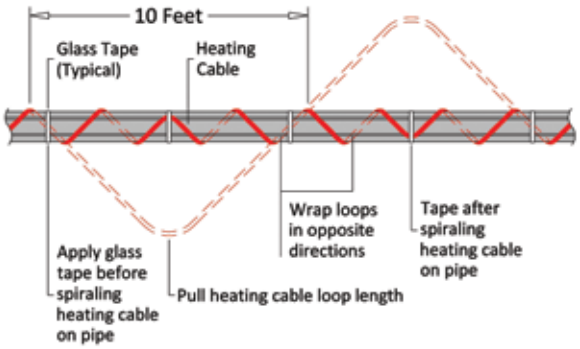
GRÁFICOS DE TIEMPO PARA LA CONGELACIÓN

Los sistemas de tuberías Niron pueden instalarse en aplicaciones y condiciones en las que puede producirse la congelación. Generalmente, cuando el agua se congela en las tuberías Niron, no causará problemas a los materiales de las tuberías. Esto se debe en gran medida a la naturaleza dúctil de las tuberías termoplásticas, que les permite ser muy indulgentes y estirarse con la expansión volumétrica del agua debida a la congelación. Sin embargo, independientemente de que la tubería se dañe, la congelación provocará un bloqueo en el sistema, lo que supone un problema si hay que transportar agua a través del sistema durante estos periodos de congelación.

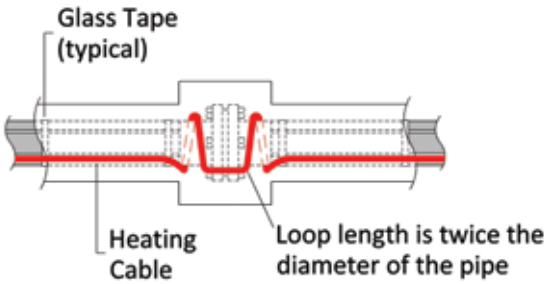
Las tablas adjuntas proporcionan datos sobre el tiempo que tarda el agua estancada en congelarse en varias tuberías Niron. Aunque estos datos pueden permitir al usuario entender si la congelación puede ocurrir en su aplicación específica, recomendamos que si hay alguna duda sobre la posibilidad de congelación, se apliquen métodos de protección contra la congelación en el sistema de tuberías Niron. Los métodos de protección contra la congelación incluyen el uso de anticongelantes (glicina o glicol; el polipropileno no se ve afectado por estos disolventes de protección contra la congelación) o el uso de cables calefactores autorregulados. Otra medida que se puede utilizar es asegurar que siempre haya un flujo mínimo constante incluso durante un corte de energía, lo que ayudará a prevenir la congelación.

Independientemente del método elegido, todos los productos deben utilizarse de acuerdo con las recomendaciones del fabricante del sistema de protección contra la congelación, la lista de productos y el cumplimiento de todos los códigos locales aplicables. Cuando se utilice cualquier tipo de fuente de calor externa aplicada a las tuberías, como los cables calefactores autorregulables, el producto debe ser adecuado para su uso con tuberías de plástico. Los cables calefactores autorreguladores utilizados deben tener su temperatura de ajuste a niveles bajos para asegurar que no se produzca un sobrecalentamiento. Consulte al departamento técnico de Nupi Americas para obtener recomendaciones específicas sobre el uso de cables calefactores autorregulables como medio de protección contra la congelación cuando se utilice este método.

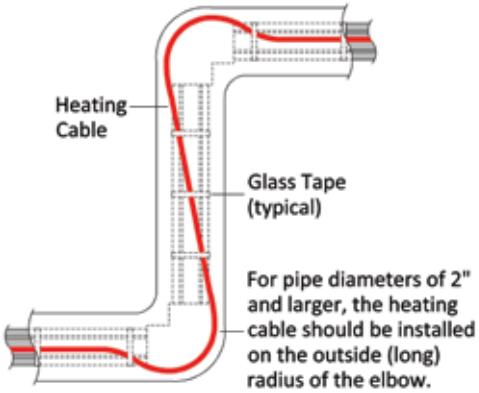
Instalación por el Método de la Espiral



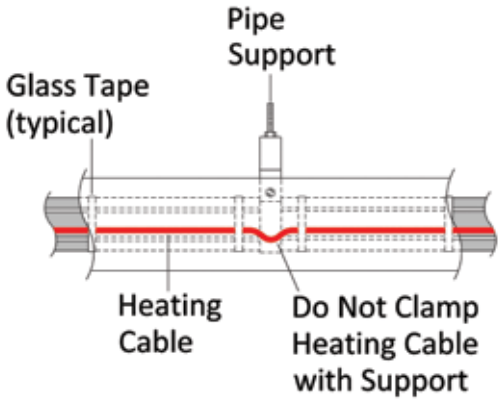
Installation on Flanges Instalación en Bridas



Instalación en Codos



Instalación en los Soportes



TIEMPO DE CONGELACIÓN DE LA TUBERÍA SDR 7.4														
NIRON	**SDR 7.4**													
pulgadas	½	¾	1	1¼	1 ½	2	2 ½	3	3 ½	4	6	8	10	12
Diám ext, Tubería (mm)	20	25	32	40	50	63	75	90	110	125	160	200	250	315
Diám int, Tubería (mm)	14.4	18												
$\Delta t_{Líquido}$, (hr)	0.066	0.0944												
$\Delta t_{Fusión}$, (hr)	0.2639	0.3777												
Δt_{Total} , (hr)	0.3298	0.4721												

TIEMPO DE CONGELACIÓN DE LA TUBERÍA SDR 9														
NIRON	**SDR 9**													
pulgadas	½	¾	1	1¼	1 ½	2	2 ½	3	3 ½	4	6	8	10	12
Diám ext, Tubería (mm)	20	25	32	40	50	63	75	90	110	125	160	200	250	315
Diám int, Tubería (mm)	15.4	19.4	24.8	31	38.4	48.8	58.2	69.8	85.4	97				
$\Delta t_{Líquido}$, (hr)	0.0703	0.1007	0.149	0.2134	0.3059	0.4495	0.6015	0.8174	1.1497	1.4315				
$\Delta t_{Fusión}$, (hr)	0.2814	0.4026	0.5959	0.8538	1.2234	1.7982	2.4059	3.2696	4.5989	5.7261				
Δt_{Total} , (hr)	0.3517	0.5033	0.7449	1.0672	1.5293	2.2477	3.0074	4.087	5.7487	7.1576				

TIEMPO DE CONGELACIÓN DE LA TUBERÍA SDR 11														
NIRON	**SDR 11**													
pulgadas	½	¾	1	1¼	1 ½	2	2 ½	3	3 ½	4	6	8	10	12
Diám ext, Tubería (mm)	20	25	32	40	50	63	75	90	110	125	160	200	250	315
Diám int, Tubería (mm)			26.2	32.6	40.8	51.4	61.8	73.6	90	102.2	130.8	163.6	204.6	257.8
$\Delta t_{Líquido}$, (hr)			0.1542	0.2189	0.3129	0.4548	0.6047	0.8168	1.1408	1.4144	2.1504	3.1539	4.6457	6.973
$\Delta t_{Fusión}$, (hr)			0.6168	0.8757	1.2518	1.8191	2.419	3.2673	4.5631	5.6575	8.6018	12.616	18.583	27.892
Δt_{Total} , (hr)			0.771	1.0946	1.5647	2.2739	3.0237	4.0841	5.7039	7.0719	10.752	15.769	23.229	34.865

Los tiempos de congelación indicados en las tablas 4.3.1, 4.3.2 y 4.3.3 se basan en una condición de flujo estancado con una temperatura ambiental de 0 °F, una temperatura inicial del agua de 68 °F dentro de la tubería, sin aislamiento alrededor de la tubería, una conductividad térmica de la tubería de 1,665 (BTU pulgada/(hr-°F-ft2), una velocidad del aire exterior de 5 mph y el coeficiente de transferencia de calor de la tubería exterior basado en la Ecuación de Zukauskas.

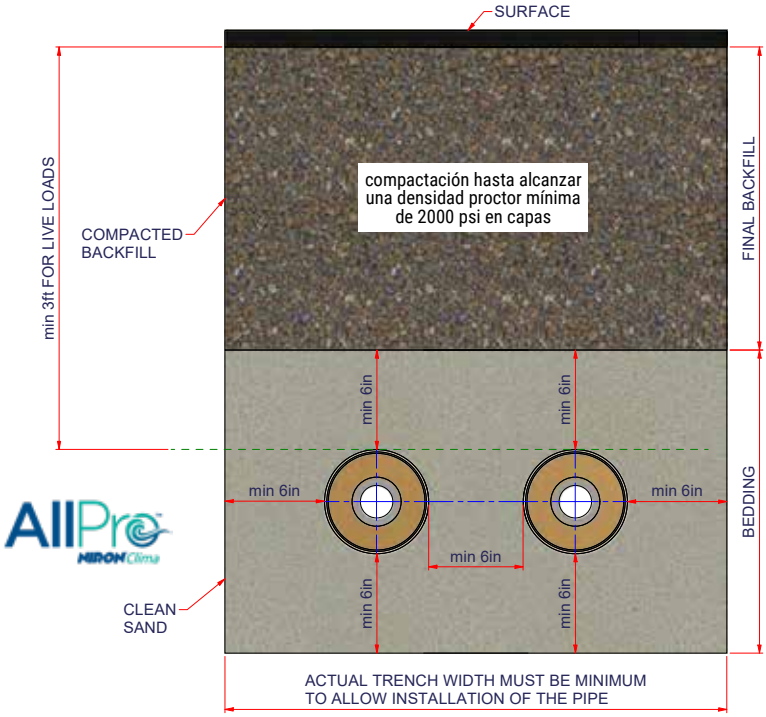
Prevención de la Condensación Superficial en las Tuberías Niron

La condensación se forma en la pared exterior de la tubería una vez que la superficie de la misma alcanza la temperatura del punto de condensación. Si necesita ayuda para determinar si es necesario el aislamiento para evitar la condensación, póngase en contacto con el Departamento de Ingeniería de Nupi Americas para obtener información adicional.

CONSIDERACIONES BAJO TIERRAs

Los sistemas de tuberías Niron Clima PP-RCT y los sistemas de tuberías preaisladas All-Pro son opciones excepcionales para aplicaciones directamente enterradas. A diferencia de las tuberías de acero, los materiales de Niron y All-Pro son completamente resistentes a los efectos del agua y la corrosión del suelo, por lo que no se ven afectados de ninguna manera y no requieren ninguna protección externa. Además, tanto Niron como All-Pro carecen de la capacidad de desarrollar una fuerza de empuje suficiente para superar un suelo bien compactado. Como resultado, no requieren bloqueo de empuje, ni circuitos de expansión cuando se instalan bajo tierra. Esto supone un ahorro excepcional en comparación con el uso de tuberías de acero en la instalación subterránea.

Al enterrar las tuberías Niron o All-Pro, hay que seguir dos pasos importantes. El primero es que se debe utilizar un lecho inicial de arena o material similar (por ejemplo, pequeños granos lisos) de al menos 15 cm en todos los lados de la tubería. En segundo lugar, se debe colocar un relleno de buena calidad bien compactado sobre la tubería, que se compacta hasta una densidad proctoral de al menos 2.000 psi.



CONSIDERACIONES SOBRE LA PERFORACIÓN DIRECCIONAL

El PP-RCT de Niron puede instalarse mediante el método de perforación direccional. La fuerza máxima de tracción se muestra en la siguiente tabla. Asegúrese de utilizar una cabeza de tiro Niron o una hecha por un fabricante autorizado y que esté aprobada por Nupi para la aplicación. Tenga en cuenta que los sistemas All-Pro BFX2 también pueden ser instalados por perforación direccional. Para obtener información sobre las longitudes máximas de tiro, consulte la Nota Técnica de Nupi Américas.

Tamaño	SDR	Fuerza de Tracción Máxima, FMax. (lbs.)	
		Clima y Cool-Pro	All-Pro
1/2" (25 mm)	7.3	391	
3/4" (50 mm)	7.3	1,565	
1" (32 mm)	9	536	
1" (32 mm)	7.3	641	
1 1/4" (40 mm)	11	700	
1 1/2" (50 mm)	7.3	1,565	
2" (63 mm)	17	1,164	4,894
2" (63 mm)	11	1,737	4,894
2" (63 mm)	9	2,076	4,894
2" (63 mm)	7.3	2,485	4,894
2.5" (75mm)	11	2,462	7,205
2.5" (75mm)	9	2,942	7,205
2.5" (75mm)	7.3	3,522	7,205
3" (90 mm)	11	3,545	7,205
3" (90 mm)	9	4,236	7,205
3" (90 mm)	7.3	5,071	7,205
3.5" (110 mm)	11	5,296	9,380
3.5" (110 mm)	9	6,329	9,380
3.5" (110 mm)	7.3	7,575	9,380
4" (125 mm)	11	6,838	9,380
4" (125 mm)	9	8,172	9,380
4" (125 mm)	7.3	9,782	9,380
6" (160 mm)	11	11,204	11,691
6" (160 mm)	9	13,389	11,691
6" (160 mm)	7.3	16,027	11,691
8" (200 mm)	17	11,727	13,866
8" (200 mm)	11	17,506	13,866
8" (200 mm)	9	20,921	13,866
8" (200 mm)	7.3	25,042	13,866
10" (250 mm)	17	18,324	15,225
10" (250 mm)	11	27,353	15,225
10" (250 mm)	9	32,689	15,225
10" (250 mm)	7.3	39,128	15,225
12" (315 mm)	17	29,091	17,400
12" (315 mm)	11	43,426	17,400
12" (315 mm)	9	51,896	17,400
12" (315 mm)	7.3	62,119	17,400

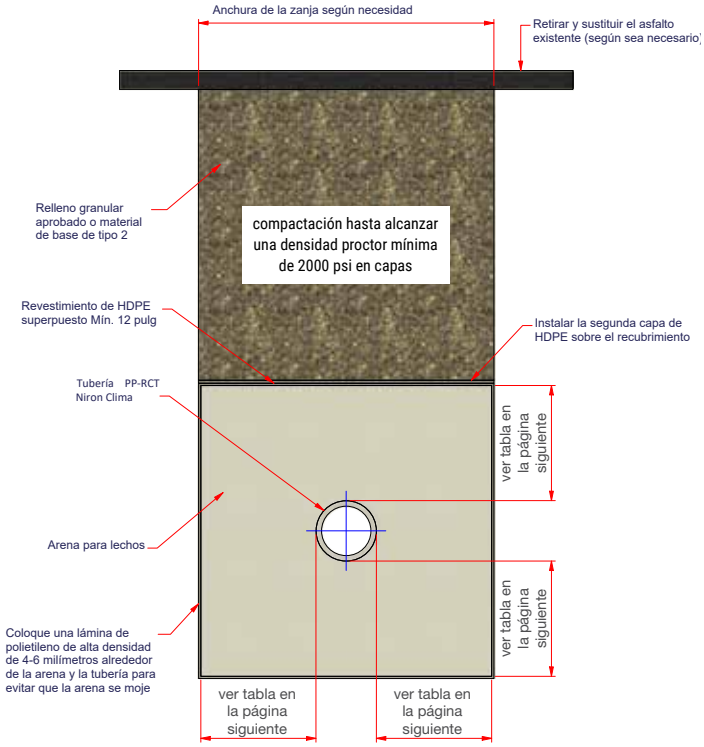
ARENA COMO AISLAMIENTO ALTERNATIVO PARA TUBERÍAS NIRON ENTERRADAS

Es bien sabido que la arena es un conductor de calor relativamente pobre cuando se encuentra en estado seco. Como tal, puede ser un medio de aislamiento muy rentable para las tuberías enterradas cuando se instala de manera que las tuberías puedan mantenerse en un estado seco tanto durante como después de la instalación de la tubería.

La arena seca tiene una conductividad térmica que oscila entre 0,15 y 0,27 W/(mK), dependiendo del tamaño de las partículas y de su composición específica. En comparación, el aislamiento de fibra de vidrio tiene una conductividad térmica de aproximadamente 0,03, lo que significa que la arena es aproximadamente de 5 a 10 veces menos eficaz como medio de aislamiento que el aislamiento de fibra de vidrio comparado. La espuma de poliuretano (PUF), disponible en la tubería preaislada Niron All-Pro, es un medio de aislamiento aún más eficaz, con una conductividad térmica tan baja como 0,023 W/mK. En comparación con la arena de grado medio (con una lambda de 0,27 W/mK), el PUF es aproximadamente 10-12 veces más eficaz en términos de valor aislante.

No obstante, la arena seca puede utilizarse como medio aislante. Por cada pulgada de aislamiento de espuma de PUF que se necesitaría normalmente, se puede colocar una cantidad equivalente de 10 a 12 pulgadas de arena seca alrededor de la tubería en todas las direcciones (asimismo, por cada pulgada de aislamiento de fibra de vidrio, se necesitarían entre 5 y 10 pulgadas de arena seca alrededor de la tubería en todas las direcciones). Dado que los requisitos normales de lecho para las tuberías de PP-RCT y PPR de Niron requieren arena como lecho inicial, esto significa que no hay una adición significativa al coste en términos de la propia arena. Sin embargo, es imprescindible que la arena se mantenga seca.

Para mantener la arena en un estado seco, debe colocarse un revestimiento impermeable de polietileno de alta densidad, como el que se utiliza en la construcción de rellenos, alrededor de la zanja y sobre la parte superior de la arena que se añade. El revestimiento debe soldarse con una soldadora de extrusión a lo largo de las costuras del horizonte para sellar completamente el revestimiento, o sellarse por otros medios. Se sugiere que la arena se añada en capas de 12 pulgadas como máximo, y si se necesita más de una capa, el revestimiento debe superponerse con una nueva capa de revestimiento y las costuras deben soldarse por extrusión.



** Nota: Para aplicaciones de tuberías múltiples, consulte personal técnico de Nupi para conocer los requisitos.*

Cantidad de arena requerida para cumplir con los requisitos del código de energía IECC/ASHRAE (pulgadas mínimas requeridas de arena por encima, por debajo y en ambos lados):					
Temp del fluido (°F)	**Diámetro nominal de la tubería Niron (pulgadas)**				
	<1	**1 to <1½**	**1½ to <4**	**4 to <8**	**≥8**
105-140	10	10	15	15	15
141-200	15	15	20	20	20

(Note: the above values are based on the most conservative equivalent, assuming the least efficient insulating value of dry sand, which results in a required thickness of 10x the corresponding requirement of thickness of typical fiberglass insulation).

NIRON®

NIRON® Clima

NIRON® PURPLE

CoolPro™ NIRON Clima

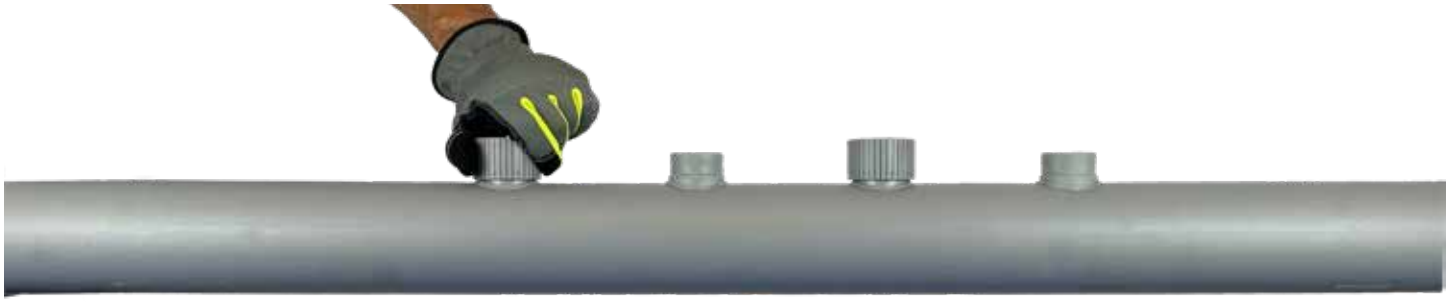
AllPro™ NIRON Clima

INFORMACIÓN DE INSTALACIÓN

nupi AMERICAS

TERMOFUSIÓN

Las tuberías de PP-RCT de Niron son un sistema de tuberías de termoplástico muy robusto y sólido. El material PP-RCT es muy resistente a los disolventes, por lo que no se puede utilizar la cementación con disolventes (pegado) para unir el material. El material se puede soldar de forma permanente mediante calor para producir uniones unitarias. Esta sección cubre los distintos métodos de fusión por calor que pueden utilizarse para soldar los tubos y accesorios de PP-RCT de Niron.



ANTES DE EMPEZAR / PRECAUCIONES DE SEGURIDAD

Advertencia Eléctrica

Zapatos con Punta de Acero OSHA

Casco donde sea necesario

Gafas de Seguridad

Guantes Resistentes al Calor

Cuidado con las Placas Calientes

Siga las indicaciones de Nupi

CORTE MANUAL DE TUBERIA PP-RCT

El PP-RCT de Niron debe cortarse con un método que no dañe la tubería y que dé como resultado un corte lo más en escuadra posible. Después de cada corte, inspeccione los extremos de la tubería para asegurarse de que no se han producido grietas, especialmente durante el clima frío.

Utilice unas tijeras corta tubo con una hoja de punta afilada para tubos de Niron de diámetro pequeño. Una hoja desafilada, como la que se muestra arriba, o una hoja que no sea puntiaguda puede ovalizar la tubería y causar tensión o microfisuras.

También se pueden utilizar cortadores de tubos de plástico de tipo rueda con una hoja afilada que es más alta que el grosor de la pared del tubo que se va a cortar.

La tubería debe sostenerse mientras se corta con un soporte para tubería o con otro método de soporte.

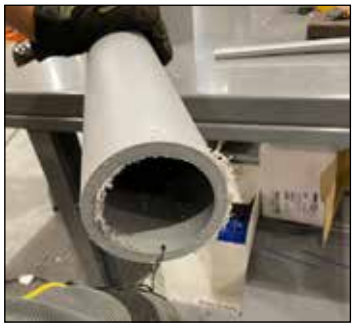
CORTE DE TUBERÍA PP-RCT NIRON CON HERRAMIENTAS DE CORTE ELÉCTRICAS

Cuando corte tuberías Niron PP-RCT con equipo de corte eléctrico, use una hoja de carburo que tenga 60-100T (dientes por 12 pulgadas).

También se pueden utilizar sierras de cinta y oscilante. Las hojas con sierras de cinta y de vaivén que están diseñadas para tubos de plástico tienden a ser más angostas y hacen un corte más fino.

RASPADO / LIMPIEZA Y PREPARACIÓN DE LA TUBERÍA

Inspeccione los extremos de la tubería después de cortarlos en busca de daños en el extremo de la tubería, así como en las superficies internas y externas. Si se detectan grietas u otros daños, marque y elimine el área dañada.



Con una herramienta de raspado adecuada, elimine las rebabas y los bordes desgastados a lo largo del corte de la tubería. También asegúrese de quitar las virutas y los fragmentos de tubería del interior de la tubería.

Si el exterior de la tubería tiene suciedad, grasa o mugre, retírelo con alcohol isopropílico y un paño limpio sin pelusa. El alcohol debe tener una concentración del 91 % por volumen o superior.

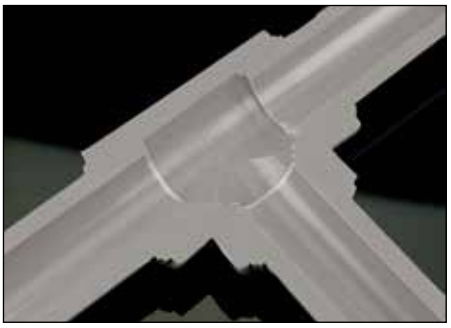
Arriba se muestra una pieza de tubería cortada y terminada correctamente con un corte de 90 grados y limpio.

SOLDADURA DE ELEMENTO DE CALOR POR UNIÓN SOCKET

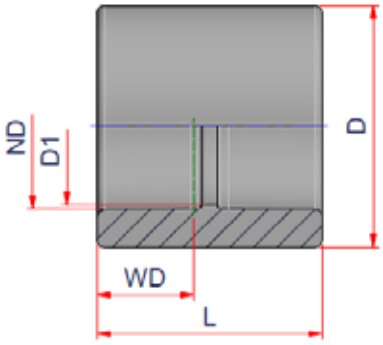
El proceso de fusión por unión socket implica la inserción forzada de un extremo de tubería liso en un socket estrecho. El socket del acoplamiento está diseñado para ser más pequeño que el diámetro exterior de la tubería y se estrecha aún más, lo que resulta en un ajuste de interferencia. Como tal, la tubería no puede encajar en seco en el socket. Es este ajuste de interferencia el que provoca una mezcla forzada del material fundido que es una parte integral del proceso de fusión.

La superficie exterior de la tubería se calienta dentro de un dado en una longitud que es ligeramente menor que el manguito del socket. El área de la superficie interior del socket también se calienta mediante un dado macho que se inserta en el socket. Este calentamiento tiene lugar durante un período de tiempo específico para cada combinación de tamaño, en el que se ha avanzado a través de años de Investigación y Desarrollo.

Cuando la tubería y el interior del socket se funden, permite que la tubería se inserte en el socket y supere el ajuste de interferencia. En el proceso, se elimina la capa exterior de la tubería y también se desplaza la capa interior del socket. Esto permite que el material virgen fresco se entremezcle bajo presión, formando una soldadura permanente que, después de dejar que se enfríe y vuelva a solidificarse, es más fuerte que la tubería o el accesorio.



DIMENSIONES DEL SOCKET



Tamaño nom	Tamaño mm	D1	D	WD	L
1/2	20	0.71	1.14	9/16	1.38
3/4	25	0.79	1.38	5/8	1.54
1	32	1.18	1.81	1-1/16	1.69
1-1/4	40	1.46	2.21	1-3/16	1.89
1-1/2	50	1.85	2.76	1-5/16	2.13
2	63	2.36	3.47	1-1/16	2.44
2-1/2	75	2.76	3.98	1-3/16	2.80
3	90	3.31	4.92	1-5/16	2.91
3-1/2	110	4.19	6.30	1-7/16	3.23
4	125	4.57	6.30	1-9/16	3.58

DADOS DE CALENTAMIENTO PARA FUSIÓN UNIÓN SOCKET

El proceso de fusión por unión socket requiere el emparejamiento de un par de dados de calentamiento con forma macho y hembra. Los dados tienen un tamaño específico para que coincidan con las dimensiones del socket para cada tamaño dado. Los sockets Niron se fabrican para cumplir con las dimensiones requeridas por ASTM F2389. Por esta razón, los instaldores de Niron PP-RCT deben usar dados diseñados para las dimensiones ASTM F2389 de un fabricante de herramientas aprobado. Consulte a Nupi si tiene alguna pregunta sobre si un juego de herramientas dado se puede usar para realizar fusión por unión socket en tuberías Niron PP-RCT.

Antes de usar dados de calentamiento, estos deben limpiarse con alcohol isopropílico y un paño limpio antes de calentarlos. Asegúrese de que el alcohol se haya evaporado por completo antes de calentar los dados.

ELEMENTOS DE CALENTAMIENTO (TERMOFUSORES)

Los tamaños más pequeños de los elementos de calentamiento que se utilizan para realizar la unión socket manual con los componentes Niron PP-RCT están diseñados para permitir el montaje de dos o más tamaños en los termofusores.

Termofusor Ritmo 1/2”- 2”

Termofusor Ritmo 1/2”- 4”

No transporte el termofusor por el cable de alimentación.

Asegúrese de tener una fuente eléctrica constante para asegurar el calentamiento adecuado del termofusor.

PRECAUCIONES DE SEGURIDAD PARA SOLDADURA UNIÓN SOCKET

Use guantes resistentes al calor aprobados.

Después de su uso, coloque el termofusor en su estuche protector.

Se debe colocar una señal de advertencia cerca del área de trabajo para advertir sobre el uso de herramientas calientes.

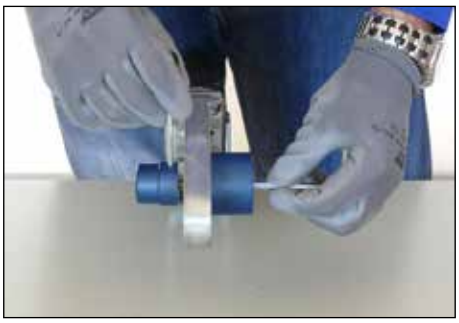
Sea consciente de su entorno y de la proximidad de otras personas, especialmente al mover y manipular el termofusor.

Evite colocar el termofusor cerca de sustancias inflamables o de superficies que puedan fundirse.

Lleve o manipule siempre el termofusor por el asa y con guantes resistentes al calor.

No deje nunca el termofusor sin vigilancia mientras esté en uso. Tenga en cuenta el alto calor y el riesgo de quemaduras graves.

Guarde el termofusor en su propio estuche. No guarde varios calentadores en el mismo estuche, ya que podría dañar uno o varios de ellos.



Espere a que se enfríen los dados del casquillo calefactor antes de cambiar de tamaño. Utilice siempre guantes resistentes al calor, incluso mientras se enfrían, para evitar el contacto con las manos desnudas.

Una vez que se haya enfriado, limpie la plancha o los dados sucios/contaminados con alcohol isopropílico y un paño limpio y sin pelusas. El alcohol debe evaporarse completamente antes de volver a utilizarlo.

La unión socket se realiza a 500°F y como tal, el termofusor caliente puede causar quemaduras graves. Asegúrese de usar guantes adecuados.

Nunca use agua para enfriar el termofusor o los dados, ya que podrían dañarse.

Debe colocarse una señal de advertencia cerca de la zona de trabajo para advertir sobre el uso de las herramientas calientes.

ENSAMBLE DE HERRAMIENTA / PREPARACIÓN DE LA TUBERÍA

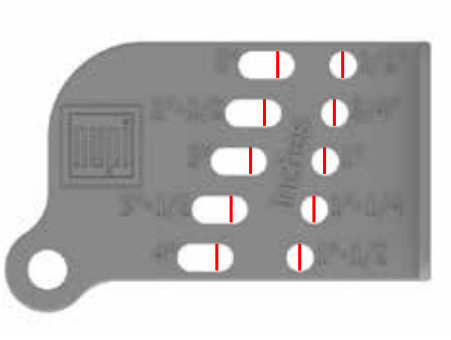
Cuando encienda el termofusor, asegúrese de usar una fuente de energía especifica. Otros dispositivos que pueden consumir energía pueden crear fluctuaciones en la fuente de alimentación y esto debe evitarse. El uso de un cable de extensión de bajo calibre puede limitar la energía que se entrega a largas distancias.

Ajuste sin apretar los casquillos de fusión (dados) antes de calentar el termofusor. Una vez que se calienta, se pueden apretar los dados (asegúrese de usar guantes resistentes al calor).

Verifique la temperatura en el interior de los dados del termofusor usando un termómetro infrarrojo o digital. La temperatura para la unión socket para todos los materiales termoplásticos está estandarizada en 500 °F (+/-18 °F). Tenga en cuenta que las fluctuaciones constantes en la temperatura son a menudo una indicación de un problema de suministro de energía.

MARCADO DE PROFUNDIDAD DE LA TUBERÍA

Nupi Americas proporciona una herramienta de marcado que es específica para cada tamaño dado. Se sugiere marcar la tubería cada 90° en cuatro puntos alrededor de la tubería para asegurar que la marca de profundidad se pueda leer sin importar la orientación de la tubería. La herramienta también se puede girar para marcar alternativamente un círculo completo alrededor de la tubería.



La herramienta de marcado para Niron consta de pequeños círculos para tamaños de 1/2" a 2" y orificios de forma ovalada para tamaños de 2-1/2" a 4". La profundidad real de inserción es donde se muestran las líneas rojas verticales (hasta el punto medio de los círculos pequeños y hasta el punto medio del primer círculo de los orificios de forma ovalada). Cuando se forme el cordón, parte de la marca será visible.

Se recomienda encarecidamente conseguir un corte lo más recto posible. Sin embargo, si la tubería se corta con un ligero ángulo (es decir, con menos de un 5% de diferencia de distancia de un lado a otro), la tubería sólo debe marcarse en el lado largo para evitar que se introduzca en exceso. Esto dejará un ligero hueco interno en la parte inferior del enchufe. Sin embargo, esto no afectará a la resistencia de la junta. También evitará la sobreinserción, que provocará un cordón interno demasiado grande que puede causar una gran presión.

PARÁMETROS DE UNIÓN SOCKET / GRÁFICO DE FUSIÓN

Tamaño	Profundidad de Inserción	Tiempo de calentamiento (min.)		Cambio Máximo (segundos)	Tiempo de enfriamiento	
		SDR 11 / 9 / 7.3	SDR 17		Sujetado (seg.)	Total (min.)
1/2" (20 mm)	9/16"	5	NA	4	6	2
3/4" (25 mm)	5/8"	7	NA	4	10	2
1" (32 mm)	11/16"	8	NA	6	10	4
1 1/4" (40 mm)	13/16"	12	NA	6	20	4
1 1/2" (50 mm)	15/16"	18	NA	6	20	4
2" (63 mm)	1-1/16"	24	10	8	30	6
2 1/2" (75 mm)	1-3/16"	30	15	8	30	6
3" (90 mm)	1-5/16"	40	22	8	40	6
3 1/2" (110 mm)	1-7/16"	50	30	10	50	8
4" (125 mm)	1-9/16"	60	35	10	60	8

TABLA DE FUSIÓN UNIÓN SOCKET DESCRIPCIÓN DE LOS TÉRMINOS

TAMAÑO

Esta columna enumera el tamaño "nominal" de la tubería como se menciona en los planos y dibujos en pulgadas. También es cómo se marca el tamaño de la tubería en las marcas de tubería y las etiquetas de conexión. Al lado del tamaño nominal en pulgadas está el diámetro exterior real en milímetros entre paréntesis. Este tamaño también se indica en las marcas de la tubería y se incluye como parte del número de pieza del accesorio. Tenga en cuenta que el diámetro exterior estándar ASTM F2389 permite que exceda este tamaño dentro de una cantidad específica.

PROFUNDIDAD DE INSERCIÓN

Esta es la profundidad de fusión del socket y es la cantidad que la tubería se insertará en el después de calentar cada uno. Esta profundidad está controlada por la longitud de los sockets calefactores (dados). Se deben hacer concesiones para esta profundidad de corte durante la planificación después de determinar la diferencia entre la dimensión del centro al extremo del accesorio y la profundidad del socket.

HEATING TIME FOR SDR 11, SDR 9 AND SDR 7.3

This is the time for proper heating of the interior of the socket as well as the exterior of the pipe when working in a temperature range of 40°F to 100°F for thick walled pipe. The time of heating begins once the pipe and fitting are both fully inserted onto the heater bushing, as indicated by the formation of a uniform sized bead completely around the pipe and fitting.

TIEMPO DE CALENTAMIENTO PARA SDR 11, SDR 9 Y SDR 7.3

Este es el momento para el calentamiento adecuado del interior del socket, así como del exterior de la tubería cuando se trabaja en un rango de temperatura de 40 °F a 100 °F para tuberías de paredes gruesas. El tiempo de calentamiento comienza una vez que la tubería y el accesorio están completamente insertados en el buje del calentador.

TIEMPO DE TRANSICIÓN

Este es el tiempo permitido para completar la tarea de retirar la tubería y el accesorio del dado del termofusor y la inserción completa de la tubería en el socket del accesorio/acoplamiento. Si se supera este tiempo, existe el riesgo de una inserción incompleta y una soldadura en frío. Cuando esto ocurra, no utilice el accesorio, ya que debe ser cortado y reemplazado con una soldadura hecha correctamente.

TIEMPO DE ENFRIAMIENTO

Esta es la cantidad mínima de tiempo en que la tubería debe enfriarse antes de que pueda tensarse o presurizarse. La tubería debe mantenerse en posición durante el tiempo indicado en la primera columna con el encabezado "Sujetado" para permitir que comience a solidificarse. No es necesario sujetar la tubería y el accesorio/acoplamiento durante el resto del período de enfriamiento "Total" requerido.

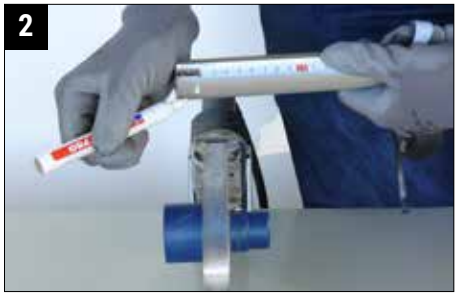
NOTA:
Al instalar tuberías Niron PP-RCT a temperaturas inferiores a 40 °F, se debe usar un tiempo de calentamiento más largo. También se puede usar un tiempo de calentamiento más largo para situaciones en las que es difícil insertar completamente la tubería hasta la profundidad de inserción en un accesorio determinado dentro del tiempo de transición.

MANUAL DE INSTRUCCIONES PASO A PASO PARA FUSIÓN UNIÓN SOCKET

La fusión por unión socket requiere que se caliente la superficie exterior de la tubería y el área de la superficie interior de un socket, después de lo cual la tubería con la superficie exterior fundida se introduce a la fuerza en el socket con la superficie interior fundida. Cuando se realiza correctamente, la soldadura resultante es más fuerte que la tubería o el accesorio.

Para lograr esto, es importante utilizar los dados de calentamiento adecuados. Estos pueden obtenerse a través de Nupi o comprarse a un fabricante de herramientas aprobado. Asegúrese de obtener herramientas diseñadas para sockets ASTM F2389.

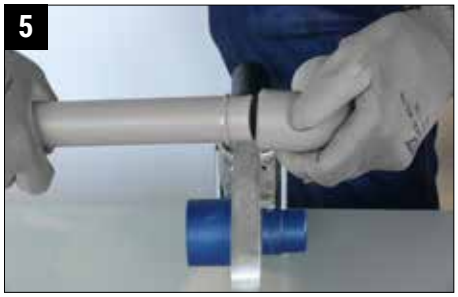
Después de cortar y retirar la rebaba de la tubería, los tamaños de hasta 2" (63 mm) deben biselarse con un bisel de 15°. Después de biselar, la superficie de la tubería debe limpiarse con alcohol isopropílico y un paño limpio que no suelte pelusa.



Marque la profundidad de inserción en la superficie de la tubería. Se sugiere marcar la tubería en cuatro ubicaciones con orientaciones de 90°. Se recomienda encarecidamente utilizar un anillo frío instalado en la profundidad de la marca de inserción.

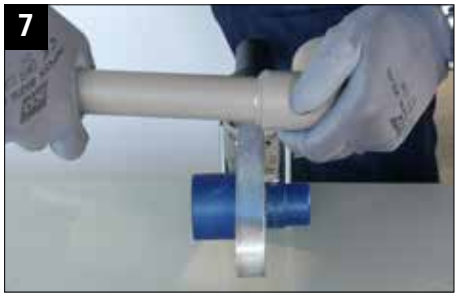
Inserte la tubería y el accesorio en/sobre dados del termofusor. Es útil usar una pieza corta de madera de 2x4 en el lado del accesorio para comenzar la tubería primero antes de empujar el accesorio.

Stop pushing when the center stop is reached and begin counting the heating time for the given pipe SDR. A round, consistently shaped bead should form around the entire circumference.



Una vez finalizado el tiempo de calentamiento, retire la tubería y el accesorio de los dados del termofusor. Es útil sostener o sujetar el mango durante este proceso.

Retire con seguridad el termofusor del área de la junta e inmediatamente empuje la tubería dentro del accesorio hasta que los dos bordes redondos se unan. Esto debe hacerse dentro del Tiempo de Transición.



Después de la inserción, se pueden realizar pequeños ajustes en la alineación para garantizar que la junta esté recta/nivelada. Esto se puede hacer dentro de los primeros 5-10 segundos después de unirse

Es necesario mantener la tubería en su lugar durante el tiempo que se muestra en la columna titulada "sujetado". Una vez transcurrido el tiempo de enfriamiento completo, la junta está lista para ser probada y puesta en servicio.

Es importante no torcer la tubería o el accesorio durante ninguno de los pasos de inserción en la herramienta, extracción de la herramienta, inserción de la tubería en el accesorio o durante el ajuste/nivelación. Hacerlo puede resultar en una soldadura defectuosa.

FUSIONES DE MAYOR DIÁMETRO CON HERRAMIENTA SPIDER O UNIDAD DE BANCO

Herramienta Spider McElroy

HERRAMIENTA SPIDER MCELROY

La herramienta Spider de McElroy está diseñada para sujetar la tubería y el accesorio y se puede usar para soldar en una configuración de banco o para unir tuberías que se sostienen en el aire. El dispositivo requiere que el elemento de calentamiento se manipule manualmente, pero supera las fuerzas mayores necesarias para empujar las tuberías fundidas dentro de los receptáculos fundidos en tamaños más grandes. También proporciona un excelente seguro de alineación durante la soldadura.

Herramienta de Banco para Únion Socket

HERRAMIENTA DE BANCO PARA ÚNION SOCKET

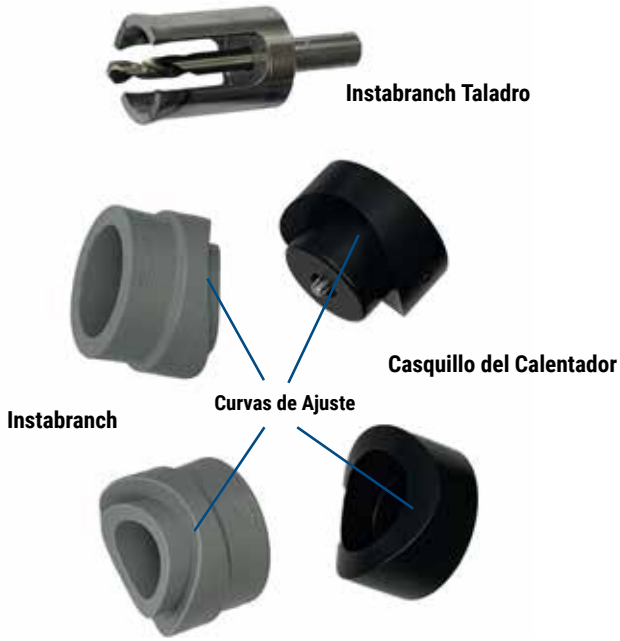
Cuando se suelda en una configuración de banco de prefabricación, las herramientas de banco ofrecen alineación, control de profundidad de inserción y al mismo tiempo utilizan un elemento de calentamiento que se monta en el equipo. Estas herramientas de banco permiten que un solo instalador realice la fabricación de piezas más grandes.

Cuando se fusionan tuberías de más de 2" (63 mm) nominales, se recomienda encarecidamente utilizar un dispositivo que proporcione alineación y asistencia mecánica. Dos de estas herramientas se muestran aquí. Tenga en cuenta que otras herramientas también están disponibles por otros fabricantes de herramientas aprobados que brindan estas funciones.

SOLDADURA INSTABRANCH

Las derivaciones reducidas se pueden agregar instantáneamente a la pared lateral de una tubería de mayor diámetro utilizando una técnica de fusión de encaje modificada conocida como soldadura Instabranch y usando nuestros encajes de soldadura Instabranch™ e Instaheader™ de Niron. Esta técnica puede ahorrar costos de instalación y también presentar una forma más rápida de lograr derivaciones reducidas.

Las herramientas de alineaCión están disponibles para permitir la perforación del orificio en relación perpendicular a la tubería, y también para alinear el socket de soldadura Instabranch o Instaheader para que esté nivelado y aplomado cuando se instale en la tubería. Las herramientas de alineación también permiten controlar la presión de inserción y la profundidad de inserción mientras se realiza la soldadura. Por estas razones, se recomienda encarecidamente el uso de herramientas de alineación al instalar un Instabranch o Instaheader.



Instabranch Accesorios

INSTRUCCIONES PARA UNIR INSTABRANCH E INSTAHEADER

El proceso de instalación y ajuste de Instabranch e Instaheader implica primero perforar un orificio, luego calentar la superficie de la tubería/el orificio y el accesorio y luego acoplar el accesorio fundido contra la superficie del tubo y el orificio con la presión mínima requerida para formar un conjunto uniforme de cordones. Hay que tener en cuenta dos cuestiones importantes:

1. *Cualquier material que se retire para formar el orificio que quede en la tubería debe aspirarse fuera de la tubería para que no cause problemas con la tubería cuando se ponga en servicio.*

2. *El agujero debe ser un poco más pequeño que el diámetro exterior de la parte de la toma de la parte inferior del Instabranch/Instaheader. Se recomienda utilizar una broca Nupi o una fabricada por un fabricante de herramientas autorizado para asegurar el tamaño adecuado de la broca en relación con el accesorio que se está instalando.*

Las brocas fabricadas por Nupi están diseñadas para que la mayor parte de las virutas sean expulsadas al exterior de la tubería, en lugar de que caigan en el orificio. El resto de las virutas caerá en la tubería y luego debe retirarse con una aspiradora de taller con una manguera de tamaño adecuado que pueda llegar al orificio.

Es fundamental lograr un orificio del tamaño adecuado para que resulte en una línea secundaria que dará como resultado una clasificación de presión completa cuando se complete. Por este motivo, se recomienda encarecidamente utilizar una broca fabricada por Nupi para la combinación adecuada, o una fabricada por un fabricante de herramientas autorizado.

Instale los dados del termofusor Instabranch (pares de troqueles) en el calentador de la misma manera que instalaría los dados de fusión por unión socket.

Verifique la temperatura de los dados del termofusor usando un termómetro infrarrojo antes de soldar. La temperatura mostrada aquí es de 463 °F, lo que indica que el casquillo del termofusor aún no está en el rango de temperatura requerido de 482-518 °F.

Marque la tubería en la línea central de la ubicación del orificio. Asegúrese de verificar dos veces la medida y la orientación del orificio antes de marcar.

Raspar la superficie externa de la tubería en el área donde se fusionará Instabranch/Instaheader. El área debe marcarse primero y debe extenderse fuera de la zona de fusión por min. ½".

Utilice la broca guía para iniciar el orificio y asegurar la posición correcta. Asegúrese de perforar de modo que la broca quede alineada (perpendicular) a la tubería.

La broca de Nupi está diseñada para extraer el material cortado de la tubería para que la mayoría del material cortado no caiga en el orificio. El resto debe aspirarse con una aspiradora de taller.

Para tamaños más pequeños, es mejor usar primero una tabla o un vástago para ayudar a empujar el dado del termofusor en el orificio antes de comenzar la conexión para evitar el sobrecalentamiento de la conexión. Asegúrese de hacer coincidir la curvatura.

Inserte el dado del termofusor en el orificio y el accesorio en el dado del termofusor en el lado opuesto. Aplique la presión suficiente para mantener el casquillo del calentador en contacto con la tubería PP-RCT.

Debe aparecer un cordón uniforme alrededor del accesorio y alrededor de la superficie de la tubería. La aplicación de una ligera presión evitará que el cordón se vuelva excesivo.

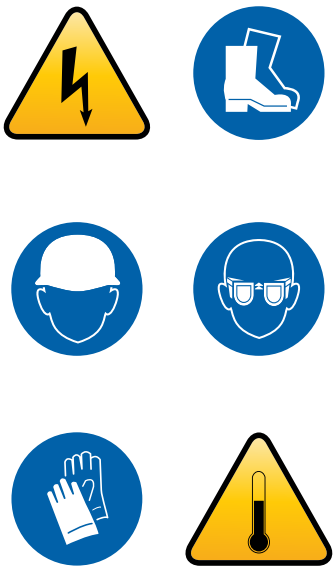
Si se ha aplicado la presión adecuada, el cabezal de fusión creará un patrón de material uniforme alrededor del orificio.

Después de completar el calentamiento, retire el termofusor y coloque el accesorio en el orificio, asegurándose de que coincida con la curvatura. Use suficiente presión para mantener el contacto y hacer que se forme un cordón uniforme alrededor de la abertura.

Tiene unos segundos para hacer ajustes menores (para nivelar y cuadrar el accesorio).

Permita que la pieza alcance el tiempo de enfriamiento completo antes de que pueda ponerse en servicio. El tiempo de enfriamiento es el mismo que el de un accesorio de fusión por unión socket de igual tamaño que la derivación.

Aunque se debe usar la combinación de ramales de tamaño adecuado, está bien usar un Instabranch en un tamaño de tubería principal más grande que tenga un espesor de pared de 1 pulgada o más. Asegúrese de inclinar el cabezal de fusión de lado a lado para asegurarse de que se derrita en la pared de la tubería.



Asegúrese de usar el tamaño correcto de los dados para el termofusor en el que se instalarán. El dado no debe instalarse en un termofusor de tamaño insuficiente, o resultará en la imposibilidad de calentarse a la temperatura correcta de manera uniforme.

SOLDADURA INSTABRANCH E INSTAHEADER ASISTIDA POR MÁQUINA

Varios fabricantes de herramientas ofrecen una herramienta para soldar piezas Instabranch e Instaheader en una tubería principal con el fin de fabricar derivaciones reducidas. Estas herramientas asistidas por máquina están diseñadas para permitir que Instabranch e Instaheaders se instalen perfectamente alineados (perpendiculares) con el orificio, a al mismo tiempo que permiten controlar la profundidad de inserción y la presión de fusión. El uso de estas herramientas es muy recomendable siempre que sea práctico o posible utilizar las herramientas, especialmente en posición en el campo donde controlar la alineación, la profundidad de inserción y la presión de fusión puede ser extremadamente difícil.

Aquí se muestra una herramienta Hornet de McElroy que sujeta a la tubería en su posición

Una herramienta asistida por máquina permite alinear el ramal perpendicular a la principal. Aquí se muestra una máquina Ritmo Up 125.

SOLDADURA A TOPE CON ELEMENTO TÉRMICO

La fusión a tope con elementos térmicos es un proceso de fusión que consiste en forzar los extremos lisos de la tubería y/o los accesorios de toma que se prepararon mediante refrentado (fronteado) juntos bajo una cantidad controlada de presión y se mantienen durante un período de tiempo definido para dar como resultado una "soldadura a tope". Los elementos primarios son el calor, la presión y el tiempo.

Se necesita una máquina de fusión a tope para controlar la alineación, permitir el refrentado (fronteado) de los extremos de la tubería, controlar la presión de fusión requerida y también permitir que se aplique el calor durante el tiempo requerido. En algunas máquinas, se agregan controles CNC para controlar automáticamente los tiempos de los distintos pasos del proceso.

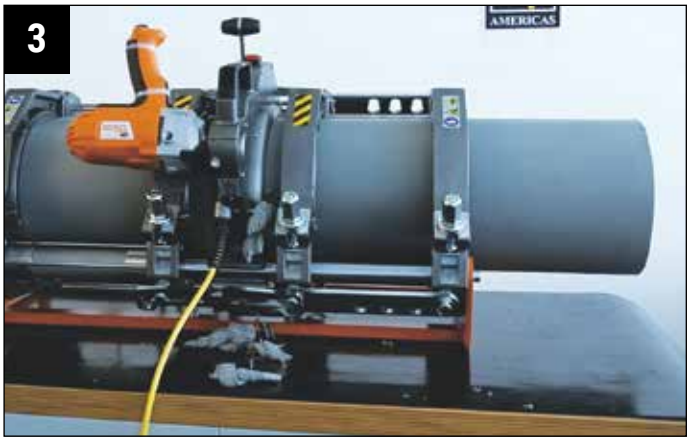
Máquina de Fusión a Tope Hidráulica Típica Indicando Varios Componentes

DESCRIPCIÓN GENERAL SOLDADURA A TOPE PASO A PASO

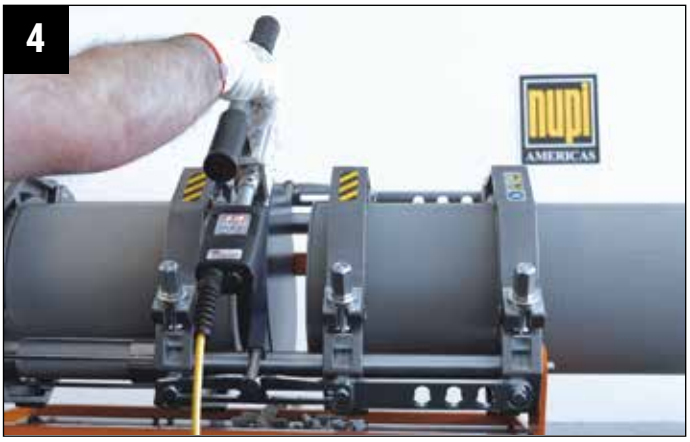
Los pasos clave a seguir para la soldadura a tope son los siguientes:

Montar las piezas en la máquina

Sujetar las piezas a soldar



Refrentado de las Partes



Cordón (soldadura inicial)

Tiempo de Inmersión Térmica

Soldadura Final/Enfriamiento

INSTRUCCIONES PARA LA SOLDADURA A TOPE

Configure la máquina que se está utilizando siguiendo todas las pautas del fabricante de la máquina.

Inserte la tubería del tamaño correcto para el tamaño de tubería que se está soldando.

Inspeccione la placa del calentador y límpiela si es necesario. Fije la temperatura a 410 °F (+/- 18 °F).

Corte el tubo al menos ¼" más largo que la longitud final prevista. Esta medida debe ser en la distancia más corta si hay un corte desigual.

Limpie los extremos de los tubos antes de rectificarlos y prepararlos. Los extremos de los tubos deben estar libres de suciedad, polvo, grasa u otros contaminantes. Limpie con alcohol isopropílico (91% o más de concentración) y paños limpios y sin pelusas.

Antes del refrentado (fronteado), también limpie el dispositivo para que esté libre de suciedad, polvo, grasa u otros contaminantes. Limpie con alcohol isopropílico (concentración del 91 % o más) y paños limpios que no suelten pelusa.

Coloque los componentes que se van a fusionar en las abrazaderas. Siempre que sea posible, utilice ambos juegos de pinzas cuando trabaje con una máquina que tenga una configuración de pinzas doble. Ajuste según sea necesario.

Coloque los componentes de manera que haya aproximadamente una pulgada de material que sobresalga del borde de la abrazadera. Tiene que haber suficiente espacio para acomodar el refrentador. Marque la posición en la que estará el punto de acabado deseado del refrentador.

Si se van a soldar accesorios, vuelva a configurar la máquina según lo requiera la configuración de la máquina para el modelo específico que se está utilizando. En muchas máquinas de soldadura a tope, el segundo juego de abrazaderas se puede quitar por completo para que la máquina se convierta en una configuración de abrazadera única en un lado.

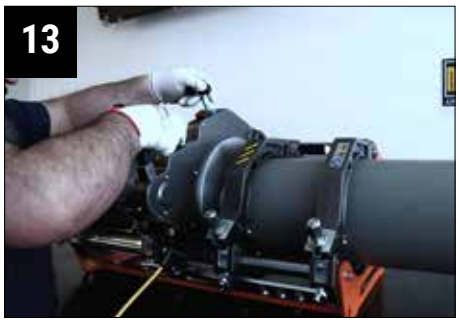
Verifique que el suministro de energía es adecuado para la máquina que se utiliza. Asegúrese de llevar equipo de protección y siga todas las recomendaciones de seguridad de la máquina en específico del fabricante de la misma.

INSTRUCCIONES PARA LA SOLDADURA A TOPE CONT.

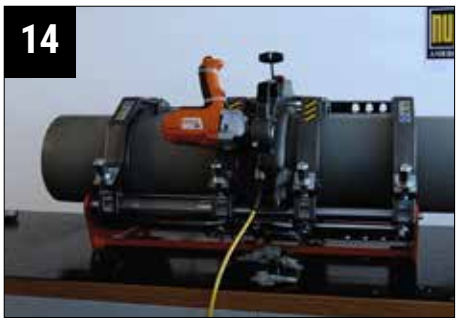
Fije todas las abrazaderas de manera que queden lo suficientemente apretadas para evitar el movimiento de la tubería y/o los accesorios cuando se aplique la presión de fusión. No apriete demasiado. Junte los extremos de las piezas asegurándose de mantener las manos alejadas del movimiento de los tubos/accesorios.

Si no se consigue una alineación lineal adecuada, reposicione las tuberías de forma que se consiga la alineación deseada. En muchas instalaciones es conveniente alinear las marcas de impresión en la conexión entre tubos para facilitar la inspección de los mismos.

Compruebe la alineación radial de las caras de las piezas a soldar. Es útil utilizar el dedo o un bolígrafo para ver si hay puntos altos/bajos. Si hay desalineación, haga los ajustes necesarios en la herramienta fijando las abrazaderas para conseguir una mejor alineación.



Después de alinear, abra el carro y coloque el refrentador en la herramienta en la posición bloqueada. Encienda el refrentador y permita que desarrolle su máxima velocidad antes de colocar los extremos de la tubería en su posición.



Mientras el refrentador está girando, junte las piezas contra él. Aumente la presión hasta que se produzcan tiras de virutas en el refrentador. Utilice la presión justa para que se produzcan las tiras.

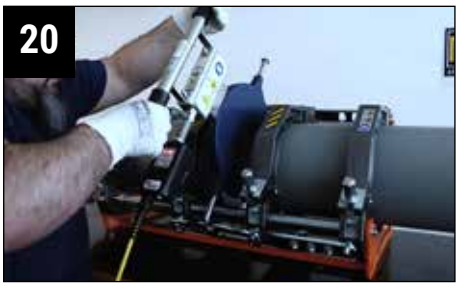
Cuando el tubo esté adecuadamente refrentado, se habrán producido tiras completas de virutas que representan varias revoluciones continuas del tubo desde ambos lados y se habrá alcanzado el punto final de refrentado marcado. Cuando se haya alcanzado este punto, abra el carro mientras la refrentadora sigue girando.

Retirar el refrentador de la máquina de Soldadura a Tope.

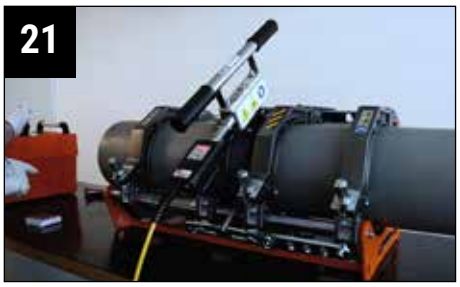
Al finalizar el refrentado, junte los tubos para asegurarse de que no quedan huecos. Si queda un hueco mayor que el grosor de una hoja de papel, vuelva a refrentar según sea necesario para cerrar los huecos restantes. Una vez finalizado el refrentado, vuelva a limpiar los extremos de los tubos por última vez con alcohol isopropílico al 91% o más.

Determine la presión de arrastre aumentando la presión lentamente hasta que los carros comiencen a moverse. Hay muchas variables que pueden afectar a la presión de arrastre, por lo que debe ser comprobada siempre.

Determine la presión total de la soldadura que consiste en la presión hidráulica de la máquina más la presión de arrastre sumadas. La presión de la máquina se puede encontrar en las tablas de la máquina o en este manual. La presión de la máquina variará según el diámetro, el SDR y el modelo específico de máquina que se utilice. Ajuste la presión combinada en la unidad.



Separe los carros y coloque la placa calefactora en su posición. La temperatura para soldar polipropileno es de 410°F (+/- 18°F). Asegúrese de ajustar la temperatura de la placa a esta temperatura antes de insertarla en su posición.



Junte los tubos contra la placa del calentador a la presión de soldadura total descrita en la página anterior. Esta es la presión aplicada contra la placa del calentador para desarrollar la formación inicial del cordón.

Mantenga los tubos en posición contra la placa del calentador bajo la presión total hasta que se logre la altura de cordón inicial requerida en todos los puntos alrededor de la circunferencia de ambos tubos. La altura inicial del cordón se muestra en las tablas de soldadura para cada diámetro y SDR.

Después de que se forme un cordón alrededor de toda la circunferencia de ambos lados al mínimo de la altura requerida del cordón, reduzca la presión a la presión de arrastre más el 10 % de la presión de la máquina.

Mantenga los componentes contra la placa del calentador a la presión de arrastre más el 10 % de la presión de la máquina durante todo el tiempo de absorción de calor.

Separe los carros y retire la placa del calentador. Si la placa del calentador no está fijada al bastidor de la máquina y está diseñada para deslizarse fuera del camino, asegúrese de tener un lugar seguro para colocarla.

Después de quitar la placa del calentador, junte los extremos del componente calentado dentro del tiempo de transición requerido. Lleve la tubería a la presión de soldadura total (la misma presión que en el calentamiento inicial) dentro del tiempo de acumulación de presión requerido.

Observe el tiempo de enfriamiento requerido con las piezas bajo la presión total de soldadura. Es importante observar el tiempo mínimo adecuado.

Una vez alcanzado el tiempo mínimo de enfriamiento, suelte la presión de la herramienta. A continuación, se pueden soltar las abrazaderas. No intente soltar las abrazaderas antes de que se haya liberado la presión, ya que ello podría provocar lesiones o daños.

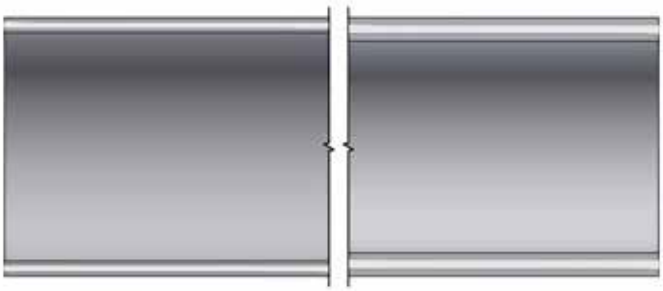
Verifique que el suministro de energía es adecuado para la máquina que se utiliza. Asegúrese de llevar equipo de protección y siga todas las recomendaciones de seguridad de la máquina en específico del fabricante de la misma.

Ejemplo de Montaje de Soldadura a Tope en Cabezal NIRON Clima PP-RCT.

SOLDADURA DE DOS DIFERENTES ESPESORES DE PARED

En general, debe evitar soldar tuberías que tengan dos SDR diferentes, a menos que sea inevitable. Si es necesario hacer esto, siempre es preferible mecanizar o enrutar el extremo de la tubería más gruesa para que coincida con el del componente con el SDR más delgado. Si eso no es posible, las tuberías con diferentes SDR se pueden soldar a tope, siempre que se observen las siguientes modificaciones:

Utilizar la menor presión de soldadura de los dos tubos (siempre será el SDR más delgado, es decir, el tubo que tenga un número más alto de SDR).



Utilice el tiempo más largo de las dos tuberías (este será siempre el SDR más grueso, es decir, el tubo que tiene el SDR con un número más bajo).

La altura del cordón de soldadura que debe alcanzarse, debe ser la media de las alturas del cordón de soldadura requeridas de los dos tubos.

Los tubos deben tener una diferencia de un SDR. El SDR 7,3 puede soldarse directamente a tope con el SDR 9, el SDR 9 puede soldarse directamente a tope con el SDR 11 y el SDR 11 puede soldarse directamente a tope con el SDR 17. Si se requiere soldar a tope una tubería con un SDR significativamente diferente (por ejemplo, SDR 7,3 a SDR 17), entonces el extremo de la tubería más gruesa debe ser dirigido para que coincida con el SDR de la tubería más delgada y se puede realizar una soldadura estándar.

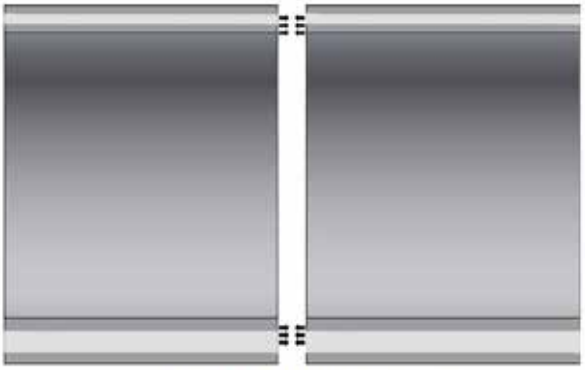
NOTA: La presión nominal de la soldadura terminada se limitará a la presión nominal más baja de los dos componentes que se sueldan juntos, es decir, la tubería y/o el accesorio con el mayor SDR.

ALINEACIÓN DE LOS DIÁMETROS INTERIORES

Debido a la naturaleza de la extrusión del polipropileno, la gravedad hace que se hunda cuando se extruye, especialmente en los tubos más grandes con paredes más gruesas. Por ello, el tubo puede ser más grueso en la parte inferior y más fino en la superior en una cantidad nominal. El espesor mínimo requerido se cumple siempre en la parte superior de la tubería. En todo caso, la tubería superará las presiones nominales requeridas, por lo que no hay que preocuparse por la presión nominal de la tubería.

El problema tampoco conlleva ninguna preocupación por la pérdida de carga añadida o la reducción de la capacidad de flujo de la tubería. La única cuestión que debe abordarse cuando la tubería tiene esta condición es el emparejamiento de los tubos durante la fusión a tope. Los tubos deben alinearse de manera que los puntos finos estén alineados y los puntos gruesos también. Esto se puede lograr fácilmente prestando atención a la coincidencia de las líneas de impresión de la tubería. La alineación de la secuencia de impresión ayudará en gran medida a la alineación de las paredes para que los espesores relativos coincidan entre sí. Si los tubos están lo suficientemente alineados, esto ayudará a producir un cordón de soldadura que tiene una apariencia más consistente después del proceso.

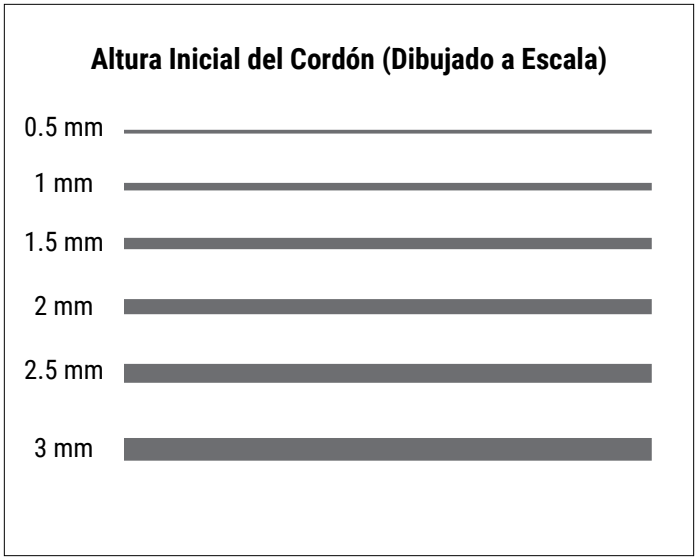
ALINEAR LA REGIÓN DELGADA CON LA DELGADA



ALINEAR LA REGIÓN GRUESA CON LA GRUESA

ALTURA INICIAL DEL CORDÓN

La altura del cordón de soldadura inicial que se consiga marcará una gran diferencia en el tamaño final de la soldadura una vez completada la fusión y en la integridad general de la soldadura. El desarrollo de la altura inicial del cordón de soldadura debe ser supervisado cuidadosamente y de cerca durante este paso crítico. Una vez que se desarrolla la altura inicial del cordón en todos los puntos de la circunferencia en ambos lados de la placa del calentador, es importante reducir inmediatamente la presión al proceso de soldadura requerida durante la fase de absorción de calor. La presión requerida durante la fase de absorción de calor es siempre el 10 % de las presiones inicial y final. Esto ayudará a minimizar el tamaño total del cordón de soldadura logrado y ayudará a lograr una soldadura exitosa. En la parte derecha de esta página, todos los tamaños de cordones iniciales indicados en la "Tabla de Tiempos de Calentamiento y Enfriamiento de la Fusión a Tope" están dibujados a escala real.



TIEMPOS DE CALENTAMIENTO Y ENFRIAMIENTO DE LA SOLDADURA A TOPE

OD	OD	SDR	Altura del Cordón	Inmersión térmica	Tiempo de Transición	Tiempo de acumulación de presión	Tiempo de enfriamiento. <59°F	Tiempo de enfriamiento (59°F - 77°F)	Tiempo de enfriamiento (77°F - 104°F)	Tiempo de enfriamiento estándar
(Pulgadas)	(mm)		(mm)	(minutos)	(segundos)	(segundos)	(minutos)	(minutos)	(minutos)	(minutos)
2	63	17	0.5	00:43	5	6	03:31	04:20	05:31	02:54
		11	0.5	01:07	6	7	04:57	06:09	07:56	04:07
		9	0.5	01:21	6	7	05:50	07:17	09:27	04:53
		7.3	1	01:39	6	8	06:59	08:45	11:24	05:52
2.5	75	17	0.5	00:52	5	6	04:01	04:58	06:21	03:19
		11	0.5	01:19	6	7	05:42	07:07	09:14	04:47
		9	1	01:36	6	8	06:46	08:29	11:03	05:41
		7.3	1	01:57	7	9	08:08	10:14	13:22	06:52
3	90	17	0.5	01:02	5	6	04:38	05:45	07:25	03:51
		11	1	01:34	6	8	06:40	08:21	10:52	05:36
		9	1	01:54	7	9	07:56	09:59	13:03	06:42
		7.3	1	02:19	7	11	09:34	12:04	15:50	08:06
3.5	110	17	0.5	01:15	6	7	05:28	06:49	08:49	04:34
		11	1	01:54	7	9	07:56	09:59	13:03	06:42
		9	1	02:17	7	11	09:30	11:59	15:42	08:02
		7.3	1	02:47	8	13	11:29	14:32	19:07	09:46

OD	OD	SDR	Altura del Cordón	Inmersión térmica	Tiempo de Transición	Tiempo de acumu-lación de presión	Tiempo de enfri-amiento. <59°F	Tiempo de enfri-amiento (59°F - 77°F)	Tiempo de enfri-amiento (77°F - 104°F)	Tiempo de enfriamien-to estándar
(Pulgadas)	(mm)		(mm)	(minutos)	(segundos)	(segundos)	(minutos)	(minutos)	(minutos)	(minutos)
4	125	17	1	01:25	6	8	06:05	07:36	09:52	05:06
		11	1	02:08	7	10	08:54	11:12	14:40	07:31
		9	1	02:35	8	12	10:40	13:28	17:42	09:03
		7.3	1	03:08	9	15	12:56	16:23	21:34	11:00
6	160	17	1	01:47	7	9	07:31	09:27	12:20	06:21
		11	1	02:42	8	12	11:07	14:04	18:29	09:27
		9	1	03:14	9	15	13:23	16:58	22:21	11:24
		7.3	1.5	03:54	10	19	16:18	20:41	27:18	13:54
8	200	17	1	02:13	7	10	09:10	11:34	15:09	07:46
		11	1	03:18	9	15	13:40	17:20	22:50	11:38
		9	1.5	03:57	10	19	16:30	20:57	27:40	14:05
		7.3	2	04:43	11	24	20:08	25:36	33:52	17:13
10	250	17	1	02:43	8	13	11:14	14:12	18:41	09:32
		11	1.5	04:01	10	19	16:52	21:25	28:17	14:23
		9	2	04:47	11	24	20:24	25:57	34:19	17:26
		7.3	2	05:40	13	30	24:56	31:45	42:04	21:21
12	315	17	1	03:21	9	16	13:55	17:38	23:15	11:51
		11	2	04:54	11	25	21:00	26:43	35:21	17:57
		9	2	05:46	13	31	25:28	32:26	42:58	21:48
		7.3	2.5	06:46	15	37	31:11	39:45	52:43	26:44
14	355	17	1.5	03:44	9	18	15:34	19:45	26:04	13:16
		11	2	05:24	12	28	23:33	29:59	39:42	20:09
		9	2.5	06:20	14	34	28:35	36:25	48:17	24:29
16	400	17	1.5	04:09	10	20	17:25	22:08	29:14	14:52
		11	2	05:57	13	32	26:25	33:39	44:36	22:38
18	450	17	2	04:35	11	23	19:29	24:46	32:45	16:39
		11	2.5	06:30	15	35	29:36	37:44	50:02	25:22
20	500	17	2	05:01	12	26	21:33	27:25	36:17	18:26
		11	2.5	07:01	16	39	32:48	41:49	55:29	28:07
22	560	17	2	05:30	13	29	24:01	30:35	40:30	20:34
24	630	17	3	08:10	14	32	26:54	34:17	45:26	23:03

PRESIÓN DE LA MÁQUINA MCELROY

Esta tabla se basa en la información disponible en Nupi Americas en el momento de la impresión de este Manual del Instalador. La información está sujeta a cambios por parte del fabricante de la herramienta. Por lo tanto, el instalador siempre debe consultar con el fabricante de la herramienta para asegurarse de utilizar la información más actualizada disponible para el modelo específico de máquina que se está utilizando.

Nota: asegúrese de agregar presión de arrastre a la presión de la máquina para que cualquier máquina hidráulica alcance la presión total requerida.

Tamaño Niron Clima y CoolPro (Diámetro Exterior Real mm)	SDR	Presiones de la Máquina McElroy (psi)									
		Polygon low force	Acrobat 160	Acrobat 250	Acrobat 315 baja fuerza	Acrobat w/ Quikfit	Rolling 250 baja fuerza	Rolling 412 & 618 baja fuerza	TracStar 250 baja fuerza	TracStar 412 & 618 baja fuerza	TracStar 630i media fuerza
2" (63 mm)	11	23	26	26	-	-	14	-	14	-	-
2" (63mm)	9	28	31	31	-	-	17	-	17	-	-
2" (63mm)	7.3	33	37	37	-	-	20	-	20	-	-
2.5" (75mm)	11	33	36	36	-	-	20	-	20	-	-
2.5" (75mm)	9	39	44	44	-	-	24	-	24	-	-
2.5" (75mm)	7.3	47	52	52	-	-	28	-	28	-	-
3" (90 mm)	17	32	35	35	-	-	19	-	19	-	-
3" (90 mm)	11	47	53	53	-	-	28	-	28	-	-
3" (90 mm)	9	56	63	63	-	-	34	-	34	-	-
3" (90 mm)	7.3	68	75	75	-	-	41	-	41	-	-
3.5" (110 mm)	11	71	78	78	-	-	43	22	43	22	-
3.5" (110 mm)	9	84	94	94	-	-	51	27	51	27	-
3.5" (110 mm)	7.3	101	112	112	-	-	61	32	61	32	-
4" (125 mm)	17	61	68	68	-	-	37	19	37	19	-
4" (125 mm)	11	91	101	101	-	-	55	29	55	29	-
4" (125 mm)	9	109	121	121	-	-	66	35	66	35	-
4" (125 mm)	7.3	130	145	145	-	-	79	42	79	42	-
6" (160 mm)	17	100	111	111	-	-	60	32	60	32	-
6" (160 mm)	11	149	166	166	-	-	90	48	90	48	-
6" (160 mm)	9	179	198	198	-	-	108	57	108	57	-
6" (160 mm)	7.3	214	237	237	-	-	129	68	129	68	-
8" (200 mm)	17	127	-	174	106	-	94	50	94	50	-
8" (200 mm)	11	189	-	259	159	-	141	74	141	74	-
8" (200 mm)	9	226	-	310	190	-	168	89	168	89	-

Tamaño Niron Clima y CoolPro (Diámetro Exterior Real mm)	SDR	Presiones de la Máquina McElroy (psi)									
		Polygon low force	Acrobat 160	Acrobat 250	Acrobat 315 baja fuerza	Acrobat w/ Quikfit	Rolling 250 baja fuerza	Rolling 412 & 618 baja fuerza	TracStar 250 baja fuerza	TracStar 412 & 618 baja fuerza	TracStar 630i media fuerza
8" (200 mm)	7.3	270	-	371	227	-	201	106	201	106	-
10" (250 mm)	17	-	-	271	166	131	147	78	147	78	-
10" (250 mm)	11	-	-	405	248	195	220	116	220	116	-
10" (250 mm)	9	-	-	484	296	233	263	139	263	139	-
10" (250 mm)	7.3	-	-	580	355	279	314	166	314	166	-
12" (315 mm)	17	-	-	-	264	207	-	124	-	124	-
12" (315 mm)	11	-	-	-	394	310	-	184	-	184	-
12" (315 mm)	9	-	-	-	471	370	-	220	-	220	-
12" (315 mm)	7.3	-	-	-	563	443	-	264	-	264	
14" (355 mm)	17	-	-	-	-	263	-	157	-	157	
14" (355 mm)	11	-	-	-	-	393	-	234	-	234	
14" (355 mm)	9	-	-	-	-	470	-	280	-	280	
16" (400 mm)	17	-	-	-	-	334	-	199	-	199	
16" (400 mm)	11	-	-	-	-	499	-	297	-	297	
18" (450 mm)	17	-	-	-	-	423	-	252	-	252	
18" (450 mm)	11	-	-	-	-	632	-	376	-	376	
20" (500 mm)	17	-	-	-	-	523	-	-	-	-	
20" (500 mm)	11	-	-	-	-	780	-	-	-	-	
22" (560 mm)	17	-	-	-	-	656	-	-	-	-	
24" (630 mm)	17	-	-	-	-	830	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

PRESIÓN DE LA MÁQUINA RITMO

Esta tabla se basa en la información disponible en Nupi Americas en el momento de la impresión de este Manual del Instalador. La información está sujeta a cambios por parte del fabricante de la herramienta. Por lo tanto, el instalador siempre debe consultar con el fabricante de la herramienta para asegurarse de utilizar la información más actualizada disponible para el modelo específico de máquina que se está utilizando.

Nota: asegúrese de agregar presión de arrastre a la presión de la máquina para que cualquier máquina hidráulica alcance la presión total requerida.

Niron Clima y Cool Pro Dnom (Diámetro Exterior Real en mm)	SDR	Presiones de la Máquina Ritmo (bar)							
		Gamma 160	Basic/Delta 160 (PSI) - .30" sq "V1-V2"	Basic/Delta 200 (PSI) -0.49" sq "VO"	Basic/Delta 250 (PSI) - .91" sq "V0"	Basic/Delta 315 (PSI) - 1.04" sq "V0"	Basic/Delta o COMPACT 355 (PSI) - 2.19" sq "V0"	DELTA 500 (PSI) - 3.47" sq "V1"	DELTA 630 (PSI) - 3.17" sq "V1"
2" (63 mm)	17	71	50	32	-	-	-	-	-
2" (63 mm)	11	104	78	48	-	-	-	-	-
2" (63 mm)	9	123	92	57	-	-	-	-	-
2" (63 mm)	7.3	147	110	68	-	-	-	-	-
2.5" (75mm)	17	100	74	46	25	-	-	-	-
2.5" (75mm)	11	146	108	67	36	-	-	-	-
2.5" (75mm)	9	176	130	80	43	-	-	-	-
2.5" (75mm)	9	176	130	80	43	-	-	-	-
2.5" (75mm)	7.3	209	156	96	51	-	-	-	-
3" (90 mm)	17	143	107	66	35	31	-	-	-
3" (90 mm)	11	211	157	97	52	46	-	-	-
3" (90 mm)	9	251	187	115	62	55	-	-	-
3" (90 mm)	7.3	300	224	138	74	65	-	-	-
3.5" (110 mm)	11	314	234	144	77	68	-	-	-
3.5" (110 mm)	9	378	280	172	92	81	-	-	-
3.5" (110 mm)	7.3	450	335	206	111	98	-	-	-
4" (125 mm)	17	273	204	126	67	59	28	-	-
4" (125 mm)	11	407	303	187	100	88	42	-	-
4" (125 mm)	9	485	361	223	119	105	50	-	-
4" (125 mm)	7.3	580	432	267	143	126	60	-	-
6" (160 mm)	11	667	497	306	164	145	68	-	-
6" (160 mm)	17	449	334	206	111	124	46	-	-
6" (160 mm)	11	667	497	306	164	145	68	-	-
6" (160 mm)	17	449	334	206	111	124	46	-	-
6" (160 mm)	11	667	497	306	164	145	68	-	-
6" (160 mm)	9	795	591	365	195	172	81	-	-

863-679-8655
info@ritmoamerica.com
www.ritmoamerica.com

Niron Clima y Cool Pro Dnom (Diámetro Exterior Real en mm)	SDR	Presiones de la Máquina Ritmo (bar)							
		Gamma 160	Basic/Delta 160 (PSI) - .30" sq "V1-V2"	Basic/Delta 200 (PSI) -0.49" sq "VO"	Basic/Delta 250 (PSI) - .91" sq "V0"	Basic/Delta 315 (PSI) - 1.04" sq "V0"	Basic/Delta o COMPACT 355 (PSI) - 2.19" sq "V0"	DELTA 500 (PSI) - 3.47" sq "V1"	DELTA 630 (PSI) - 3.17" sq "V1"
6" (160 mm)	7.3	950	708	437	234	206	98	-	-
8" (200 mm)	17	-	-	323	173	153	72	46	-
8" (200 mm)	11	-	-	554	256	226	107	67	-
8" (200 mm)	9	-	-	570	305	269	127	80	-
8" (200 mm)	7.3	-	-	682	366	322	152	96	-
10" (250 mm)	17	-	-	-	269	237	112	71	-
10" (250 mm)	11	-	-	-	399	352	166	105	-
10" (250 mm)	9	-	-	-	477	421	199	126	-
10" (250 mm)	7.3	-	-	-	571	504	238	150	-
12" (315 mm)	17	-	-	-	-	378	179	113	124
12" (315 mm)	11	-	-	-	-	558	264	167	183
12" (315 mm)	9	-	-	-	-	668	316	199	219
12" (315 mm)	7.3	-	-	-	-	800	378	239	262
14" (355 mm)	17	-	-	-	-	-	227	143	157
14" (355 mm)	11	-	-	-	-	-	335	212	232
14" (355 mm)	9	-	-	-	-	-	401	253	278
16" (400 mm)	17	-	-	-	-	-	480	181	199
16" (400 mm)	11	-	-	-	-	-	-	269	294
18" (450 mm)	17	-	-	-	-	-	-	230	252
18" (450 mm)	11	-	-	-	-	-	-	340	373
20" (500 mm)	17	-	-	-	-	-	-	284	312
20" (500 mm)	11	-	-	-	-	-	-	420	460
24" (630 mm)	17	-	-	-	-	-	-	-	494
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

PRESIÓN DE LA MÁQUINA WIDOS

Esta tabla se basa en la información disponible en Nupi Americas en el momento de la impresión de este Manual del Instalador. La información está sujeta a cambios por parte del fabricante de la herramienta. Por lo tanto, el instalador siempre debe consultar con el fabricante de la herramienta para asegurarse de utilizar la información más actualizada disponible para el modelo específico de máquina que se está utilizando.

Nota: asegúrese de agregar presión de arrastre a la presión de la máquina para que cualquier máquina hidráulica alcance la presión total requerida.

Niron Clima y Cool Pro Dnom (Diámetro Exterior Real en mm)	SDR	Presiones de la Máquina Widos (bar)							
		Maxiplast	W4400	W4600	W4900	W4955	W5100	W5500	W6100
2" (63 mm)	17	18	3	-	-	-	-	-	
2" (63 mm)	11	24	5	-	-	-	-	-	
2" (63 mm)	9	29	5	-	-	-	-	-	
2" (63 mm)	7.3	33	6	-	-	-	-	-	
2.5" (75mm)	17	22	4	2	-	-	-	-	
2.5" (75mm)	11	33	6	3	-	-	-	-	
2.5" (75mm)	9	40	8	4	-	-	-	-	
2.5" (75mm)	7.3	46	9	5	-	-	-	-	
3" (90 mm)	17	33	6	3	3	3	-	-	
3" (90 mm)	11	49	9	5	4	4	-	-	
3" (90 mm)	9	57	11	5	5	5	-	-	
3" (90 mm)	7.3	68	13	6	6	6	-	-	
3.5" (110 mm)	17	49	9	5	4	6	-	-	
3.5" (110 mm)	11	71	13	7	6	6	-	-	
3.5" (110 mm)	9	84	16	8	7	7	-	-	
3.5" (110 mm)	7.3	101	19	9	8	8	-	-	
4" (125 mm)	17	62	11	6	5	5	-	-	
4" (125 mm)	11	92	17	8	7	7	-	-	
4" (125 mm)	9	108	20	10	9	9	-	-	
4" (125 mm)	7.3	128	24	12	10	10	-	-	
6" (160 mm)	17	99	18	9	8	8	-	-	
6" (160 mm)	11	148	27	13	12	12	-	-	
6" (160 mm)	9	176	32	16	14	14	-	-	
6" (160 mm)	7.3	212	39	19	17	17	-	-	
8" (200 mm)	17	-	-	14	12	12	5	5	
8" (200 mm)	11	-	-	20	18	18	8	8	
8" (200 mm)	9	-	-	25	22	22	9	9	
8" (200 mm)	7.3	-	-	29	26	26	11	11	
10" (250 mm)	17	-	-	22	19	19	8	8	
10" (250 mm)	11	-	-	32	28	28	12	12	

Niron Clima y Cool Pro Dnom (Diámetro Exterior Real en mm)	SDR	Presiones de la Máquina Widos (bar)							
		Maxiplast	W4400	W4600	W4900	W4955	W5100	W5500	W6100
10" (250 mm)	9	-	-	38	33	33	14	14	
10" (250 mm)	7.3	-	-	45	40	40	17	17	
12" (315 mm)	17	-	-	-	30	30	13	13	11
12" (315 mm)	11	-	-	-	44	44	19	19	15
12" (315 mm)	9	-	-	-	53	53	22	22	18
12" (315 mm)	7.3	-	-	-	-	-	-	-	-
10" (250 mm)	9	-	-	38	33	33	14	14	
10" (250 mm)	7.3	-	-	45	40	40	17	17	
12" (315 mm)	17	-	-	-	30	30	13	13	11
12" (315 mm)	11	-	-	-	44	44	19	19	15
12" (315 mm)	9	-	-	-	53	53	22	22	18
12" (315 mm)	7.3	-	-	-	-	-	-	-	-
14" (355 mm)	17	-	-	-	-	38	16	16	13
14" (355 mm)	11	-	-	-	-	56	24	24	19
14" (355 mm)	9	-	-	-	-	67	28	28	23
16" (400 mm)	17	-	-	-	-	-	20	20	17
16" (400 mm)	11	-	-	-	-	-	30	30	24
18" (450 mm)	17	-	-	-	-	-	26	26	21
18" (450 mm)	11	-	-	-	-	-	38	38	31
20" (500 mm)	17	-	-	-	-	-	-	32	26
20" (500 mm)	11	-	-	-	-	-	-	-	-
22" (560 mm)	17	-	-	-	-	-	-	-	32
24" (630 mm)	17	-	-	-	-	-	-	-	41
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

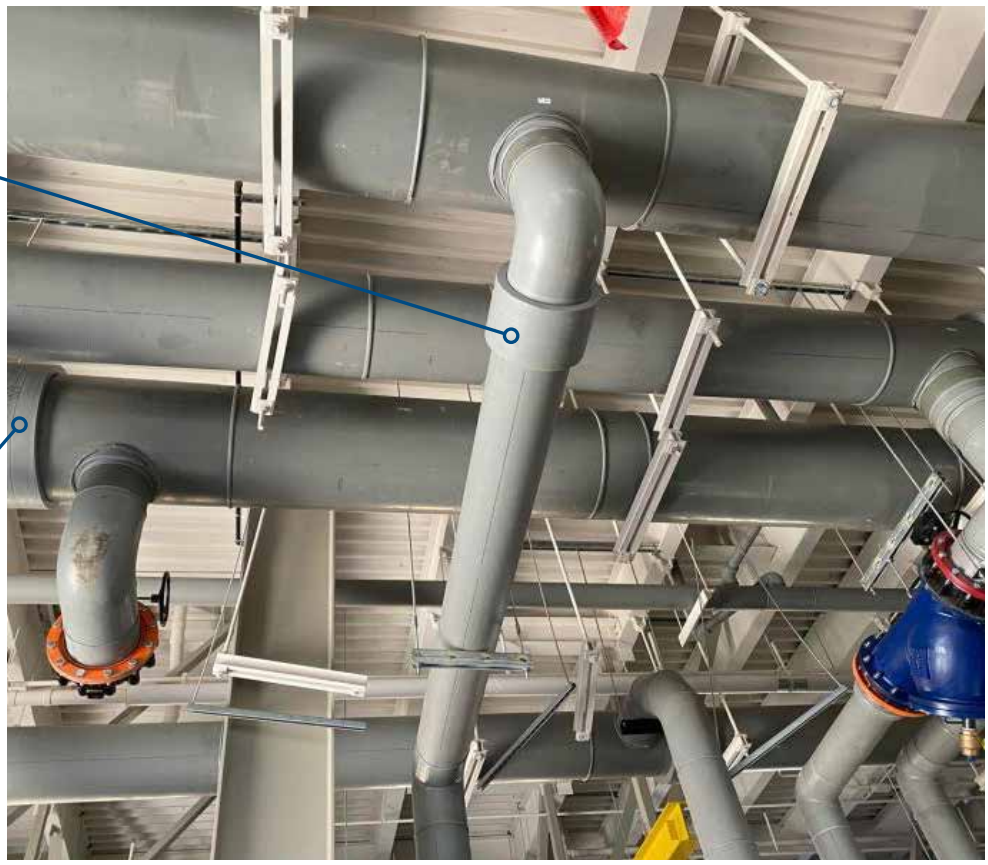
LECTROFUSIÓN

La electrofusión es un proceso de fusión que utiliza el calor y la presión interfacial para dar lugar a una soldadura a presión completa. El calor se introduce por un medio diferente al de la fusión por encaje o a tope. En lugar de introducir el calor a través de una transferencia conductiva directa contra un mandril o placa calefactora, el calor se introduce mediante un hilo de resistencia incrustado que se moldea o se incrusta bajo la superficie de un acoplamiento o accesorio. Se trata de un método de soldadura de alta ingeniería que ha sido perfeccionado por Nupi a lo largo de muchos años de investigación y experiencia para dar lugar a un proceso replicable y confiable.

El procedimiento de realizar una soldadura por electrofusión requiere la preparación, limpieza y marcado de las superficies de las tuberías, así como la limpieza de los acoplamientos/accesorios.

También requiere el uso de un procesador de electrofusión para escanear y suministrar el voltaje necesario para la duración de la soldadura especificada. Se recomienda encarecidamente el uso de los procesadores de electrofusión que ofrece Nupi, ya que están diseñados para suministrar la energía adecuada requerida, y también para realizar ajustes en el tiempo en función de la temperatura ambiente en la que se sueldan las piezas.

Las superficies de las tuberías deben limpiarse para eliminar la oxidación y las impurezas. Nupi ofrece una variedad de herramientas diseñadas para este propósito. Los accesorios y la tubería deben mantenerse alineados para la soldadura. Si las tuberías y los accesorios no están completamente soportados o están desalineados, utilice una herramienta de alineación para mantener la alineación.



- ***Los accesorios de electofusión pueden utilizarse como parte de un sistema híbrido para realizar soldaduras difíciles en el aire.***
- ***Los acoplamientos de electrofusión pueden instalarse a una fracción del coste de las bridas.***

PROCEDIMIENTO DE LECTROFUSIÓN

Los pasos clave a seguir para la Electrofusión son los siguientes:

Es fundamental para el procedimiento de electrofusión asegurarse de que los tubos se cortan a escuadra. Después de cortar, retirar la rebaba de los bordes de la tubería.

Abra la bolsa que contiene el cople o el accesorio que se va a fusionar. No abra la bolsa antes de este paso.

Mida a continuación la profundidad de inserción para el accesorio correspondiente.

Marque el extremo o extremos de la tubería para conocer la profundidad del pelado. Esta debe ser la profundidad del acoplamiento/accesorio que se mide más ½".

Utilizando una herramienta de pelado diseñada específicamente para ese tamaño, pelar la superficie del tubo o tubos hasta una profundidad mínima de 0,2 mm (aproximadamente el grosor de una hoja de papel).

Limpie la superficie del tubo con alcohol isopropílico (concentración del 91% o superior) y un paño limpio y sin pelusas.

PROCEDIMIENTO DE ELECTROFUSIÓN cont.

Los pasos clave a seguir para la Electrofusión son los siguientes:

Después de la limpieza, marque la profundidad de inserción que se ha medido.

Limpie la superficie interior del accesorio con alcohol isopropílico (concentración del 91% o superior) y un paño limpio y sin pelusas.

Evite tocar el interior del accesorio y el exterior del tubo para no contaminar la superficie con aceites o impurezas.

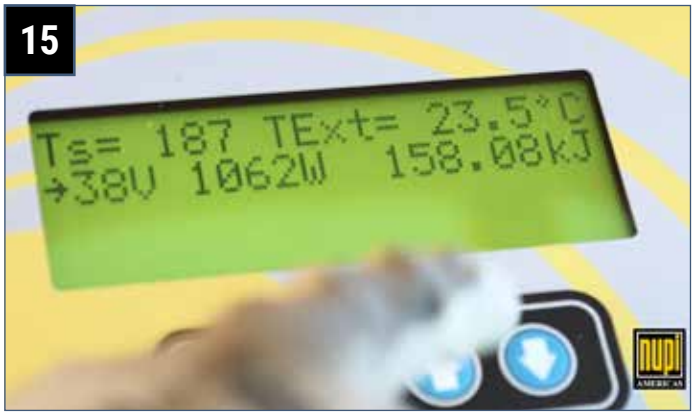
Inserte los tubos en el acoplamiento/accesorio hasta la marca de profundidad de inserción. Lo ideal es que las tuberías puedan insertarse con un ligero ajuste a presión. Sin embargo, se permite que las tuberías y los accesorios/acoplamientos tengan cierta holgura dentro de una tolerancia determinada por Nupi.

Si es necesario para superar un ajuste de interferencia y lograr un ajuste a presión ligero, la tubería se puede pelar adicionalmente.

Compruebe la alineación de las tuberías y los acoplamientos. Si los tubos no están bien apoyados, o están desalineados, utilice una guía de alineación.

Conecte los cables del procesador de electrofusión a los conectores. Los conectores deben encajar con una ligera resistencia.

Escanee el código de barras de soldadura en el acoplamiento/accesorio. Tenga en cuenta que el código de barras superior es el código de soldadura y el código inferior es un código de trazabilidad opcional.



Verifique que los parámetros de soldadura (voltaje y tiempo) sean los mismos que los informados en la máquina tal como están escritos sobre el código de barras.

Una vez que confirme todos los parámetros, comience el procedimiento de soldadura.

Al completar el ciclo de soldadura, asegúrese de marcar los últimos tres dígitos del código de serie de la máquina y el número de soldadura en el acoplamiento/accesorio con un marcador.

Una vez terminada la soldadura, y después de haber marcado el número de serie/soldadura, se pueden desconectar los cables. La pieza debe dejarse enfriar antes de someterla a presión.

PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA ELECTROLET

Los pasos clave a seguir para la Soldadura Electrolet son los siguientes:

Seleccione la posición en la tubería donde se instalará el ramal de Electrolet. Marque la posición trazando alrededor de la base del Electrolet con un rotulador.

Cuando utilice un raspador manual para realizar el raspado, marque líneas transversales con un rotulador dentro del contorno del electrodo. Asegúrese de eliminar completamente las líneas cruzadas y de producir tiras de material de al menos 0,2 mm de grosor.

Raspe toda la superficie señalada más ½" adicional en todas las direcciones.

Limpie la superficie raspada del tubo y la superficie cóncava del Electrolet con alcohol isopropílico (concentración mínima = 91 %) y un paño limpio y sin pelusa.

Ensamble el Electrolet en la posición deseada para soldar.

Cuando utilice el sistema Electrolet con una abrazadera negra rígida, apriete los tornillos hasta que el cierre roscado se extienda a través de la abrazadera un mínimo de 1/8 de pulgada.

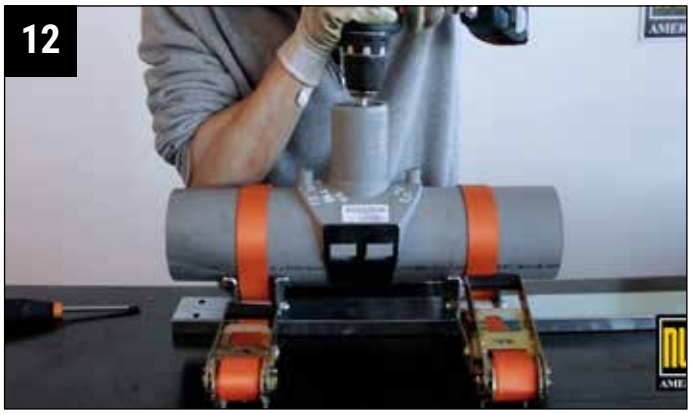
Cuando se utilice el sistema de Electrolet que usa un cinturón, hay que apretar el cinturón hasta que el Electrolet esté apretado y seguro contra la superficie de la tubería sin espacios de aire. Además, el cinturón debe apretarse hasta el punto en que entre en contacto con la silleta superior.

Conecte los cables de la máquina de electrofusión a los conectores del Electrolet.

Escanee el código de barras en el Electrolet y verifique los parámetros en la máquina.

Inicie el proceso de soldadura. Cuando la soldadura haya terminado, los cables se pueden desconectar.

Marque la tubería adyacente al Electrolet con los últimos tres dígitos del código de serie de la máquina y el número de soldadura.



Al final del ciclo de enfriamiento, taladre el orificio con el taladro o la sierra de corona del tamaño adecuado que esté lo más ajustado posible al diámetro interior de la subida.

PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA ELECTROLET cont.

Los pasos clave a seguir para la Soldadura Electrolet son los siguientes:

Elimine cualquier residuo que haya quedado del corte, usando una aspiradora de taller si es necesario.

Fije el tapón extraído del orificio al sillín con una abrazadera de plástico para inspeccionarlo en la puesta en marcha del sistema.

La derivación está ahora lista para ser conectada al siguiente componente.

La abrazadera inferior rígida o el cinturón pueden retirarse o dejarse en su sitio.

Un ejemplo de ramal de Electrolet con cinturón.

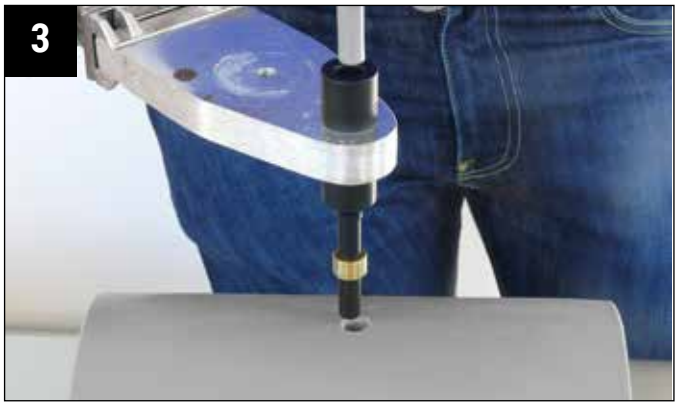
Un ejemplo de accesorios de derivación múltiples Electrolet instalados en tuberías de PP-RCT de Niron.

SOLDADURA DE REPARACIÓN (PARA REPARAR AGUJEROS DE CLAVOS O TORNILLOS

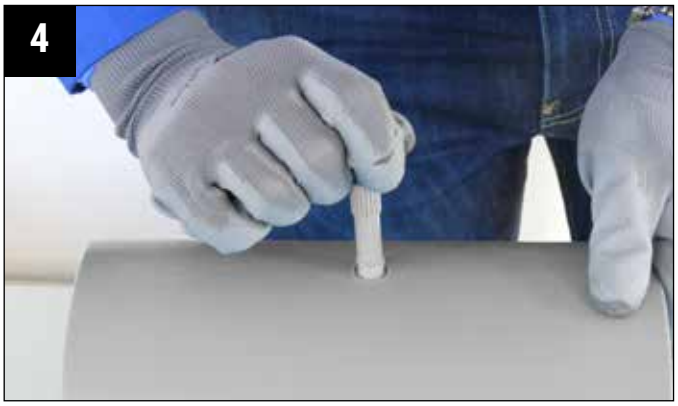
Los pasos clave a seguir para la soldadura de reparación (de agujeros de clavos o tornillos) son los siguientes:

Utilice el tapón de reparación de 2 caras Niron. Asegúrese de que la tubería ha sido drenada antes de comenzar.

Amplíe el orificio a ¼" o ⅜" utilizando la broca correspondiente.



Introduzca el dado macho del calentador en el agujero y el tapón de reparación en el dado hembra.



Tras 5 segundos de calentamiento, retire el termofusor e introduzca el tapón de reparación en el orificio.

Deje que transcurra 1 minuto de enfriamiento. A continuación, se puede recortar el tapón con unas tijeras corta tubo.

El aspecto final de la reparación una vez completado el procedimiento.

PRUEBA DE PRESIÓN

La garantía de NUPI Americas requiere que los sistemas de la marca instalados pasen los métodos de prueba comunes, incluida la prueba de presión de NUPI Americas que se detalla en este documento o una prueba de presión requerida específicamente por la autoridad con jurisdicción local. Las pruebas de NUPI Americas requieren la aprobación de tres pruebas, 1) Prueba de presión preliminar, 2) Prueba de presión principal y 3) Prueba de presión finalLa garantía de NUPI Americas requiere que los sistemas de tuberías de NUPI Americas instalados pasen los métodos de prueba comunes, incluida la prueba de presión de NUPI Americas que se detalla en este documento o una prueba de presión requerida específicamente por la autoridad con jurisdicción local. Las pruebas de NUPI Americas requieren la aprobación de tres pruebas, 1) Prueba de presión preliminar, 2) Prueba de presión principal y 3) Prueba de presión final. La prueba de presión debe realizarse inmediatamente después de la instalación del producto y antes de ponerlo en servicio. Los resultados de la prueba de presión se deben enviar a NUPI Americas directamente después de completar la prueba de presión de la instalación. Como parte del programa de pruebas de presión, NUPI Americas pone a disposición "Hojas de Presentación de Pruebas de Presión de Sistemas Líquidos" y "Registro de Pruebas de Presión en Edificios" como un medio para registrar y presentar los resultados de las pruebas de presión. Además de enviar estas hojas, también puede ser necesario enviar un dibujo electrónico en pdf que muestre las secciones de prueba de presión que se probaron. Los registros electrónicos de pruebas de presión recopilados de máquinas de electrofusión y dispositivos similares deben proporcionarse con los formularios de prueba de presión cuando estén disponibles registros electrónicos de pruebas de presión. Los registros de fusión electrónica de las máquinas de electrofusión y los registros de la soldadura a tope también se proporcionarán cuando estén disponibles. Todos los archivos de registro de pruebas de presión electrónicas y los registros de fusión electrónica deben proporcionarse en una unidad flash con hojas de envío de pruebas de presión. Comuníquese con NUPI Americas si tiene preguntas e inquietudes con respecto a las pruebas de presión de los sistemas de tuberías de NUPI Americas. NUPI Americas debe proporcionar por escrito cualquier excepción a los procedimientos de prueba de presión, la política de prueba de presión y la garantía de NUPI Americas.

Durante las pruebas de presión, se evacuarán las zonas de tuberías presurizadas, y solo el personal involucrado en las pruebas de presión del sistema podrá estar presente en esas áreas. Las pruebas de presión se realizarán con el uso del equipo de protección personal adecuado, incluidos, entre otros, gafas de seguridad, guantes, casco y botas con punta de acero. Bajo ninguna circunstancia se dejará la bomba o los compresores en funcionamiento y sin supervisión durante la prueba de presión. Las presiones se controlarán periódicamente durante las pruebas de presión de los sistemas de tuberías de NUPI Americas.

El aire/gas comprimido de alta presión no está permitido para los sistemas líquidos de prueba de presión. Los sistemas de aire/gas comprimido se someterán a pruebas de presión utilizando la “Prueba de fugas neumáticas de NUPI Americas para sistemas de aire y gas comprimidos”, un documento de prueba de presión separado. En estos sistemas se pueden realizar pruebas de fugas de aire comprimido a baja presión; sin embargo, la presión de prueba máxima es de 15 psi para todos los SDR de tubería.

Los sistemas líquidos se probarán con agua o aire sobre tuberías llenas de agua, con aire como fuente de presión y aire separado del agua). Para sistemas con presiones de prueba superiores a 150 psi, se permiten medios de prueba tanto líquidos como aire sobre agua. Si las presiones de prueba exceden los 150 psi, solo se permiten medios de prueba líquidos.

Si utiliza Niron Clima Pipe en el lado del aire comprimido de una prueba de presión de aire sobre agua, la SDR de la tubería debe ser SDR 11 o inferior, ya que la tubería SDR 17 no está permitida en las tuberías de aire comprimido.

Determinación de la Presión de Prueba y de las Presiones Máximas de las Misma

La "presión de prueba" utilizada en las pruebas de presión de un sistema depende del SDR de la tubería y de la "presión de funcionamiento" del sistema. La tabla 1 indica los requisitos de "presión de prueba" para las pruebas de presión de NUPI Americas. La "Presión máxima de prueba" es la máxima presión de prueba permitida a la que se puede someter un sistema. Las "presiones de prueba máximas" también se muestran en la Tabla 1. Cada SDR de tubería tiene su propia "Presión máxima de prueba". Las presiones de prueba no deben superar la "Presión máxima de prueba”.

En el caso de la tubería SDR 17, tanto la "presión de prueba" como la "presión de prueba máxima" dependen de si se ha instalado un instabranch en la tubería SDR 17 y del tamaño de la tubería principal en la que se ha instalado el instabranch.

.

Antes de la prueba de presión

Realice una inspección visual de todas las fusiones para comprobar que están adecuadamente fusionadas. Los cordones de la soldadura por unòn socket deberán tener:

1) un cordón doble, los mismos uniformes y en contacto entre sí, o

2) un cordón simple plano que se presiona firmemente contra el accesorio cuando se han usado anillos fríos

La tubería debe alinearse con el accesorio de union socket y electrofusión. El accesorio de electrofusión no presentará salpicaduras. Los cordones de soldadura a tope serán redondos y las alturas de los cordones serán consistentes cuando se comparen tubería con tubería del mismo tamaño y SDR. Durante la inspección visual, verifique que todas las conexiones mecánicas se hayan instalado correctamente. Revise y verifique que los accesorios de plomería clasificados para baja presión estén aislados de la prueba de presión. Retire todo el equipo de fusión del sistema antes de comenzar la prueba.

TABLA 1

SDR de la Tubería más Alto Instalado en el Sistema	Presión de Operación	Presión de Prueba (Para Líquido)	Presión Máxima de Prueba1 (Líquido)	Prueba de Fuga a Baja Presión Presión Máxima de Prueba2 (Gas)
Tubería SDR 17 - Con Instabranch Instalado en Tubería SDR 17 3 1/2" (110 mm) y menores	85 psi o menos	85 psi	85 psi	15 psi
Tubería SDR 17 - Sin Instabranches Instalados en Tubería, o Tubería SDR 17 que tienen instalados Instabranches en tamaños de 4" (125 mm) y mayores	65 psi o menos	100 psi	170 psi	15 psi
	> 65 psi	150% de la presión de Operación		
SDR 11	100 psi o menos	150 psi	270 psi	15 psi
	> 100 psi	150% de la presión de Operación		
SDR 9	100 psi o menos	150 psi	340 psi	15 psi
	> 100 psi	150% de la presión de Operación		
SDR 7.3	100 psi o menos	150 psi	430 psi	15 psi
	> 100 psi	150% de la presión de Operación		

1) Presiones de ensayo máximas permitidas en la tubería más baja de la sección de ensayo. La utilización de la tubería más baja de la zona de prueba es extremadamente importante para las pruebas a gran altura. 2) Se puede utilizar aire comprimido a baja presión para detectar fugas, de modo que las zonas con fugas se puedan reparar antes de llenar el sistema con agua para la prueba de presión de tres pasos requerida.

Configuración de Prueba de Presión para Pruebas de Agua y Aire Sobre Agua

Instale un manómetro en la tubería más baja de la sección de prueba y realice la prueba de presión con este manómetro. El manómetro de prueba debe calibrarse con una precisión de 0,5 psi. Las válvulas de alivio de presión también se ubicarán en la tubería más baja. Los ajustes de alivio de presión se establecen en una presión de alivio igual o inferior a la "Presión de Prueba Máxima" de la Tabla 1 y al menos 5 psi por encima de la "Presión de Prueba". Abra el punto más alto del sistema para permitir que el aire pase a través de la tubería a medida que la tubería se llena de agua. Se instalarán válvulas de drenaje en la tubería más baja del sistema para drenar el sistema según sea necesario. Complete la "Hoja de Envío de Prueba de Presión", indicando claramente la tubería que se está probando a presión. En algunos casos, puede ser necesario proporcionar un dibujo electrónico en pdf para mostrar claramente la tubería que se somete a la prueba de presión. Proporcione un número de prueba para la prueba de presión en la "Hoja de Presentación de la Prueba de Presión" si se va a realizar más de una prueba de presión en una instalación. Cuando se realice más de una prueba de presión en la instalación, rellene el "Registro de Pruebas de Presión del Edificio" directamente después de realizar la prueba de presión. Registro de pruebas de presión del edificio" directamente después de realizar las pruebas de presión en las distintas secciones de tubería.

El método de prueba de presión de NUPI Americas es una prueba de presión de tres pasos donde cada sección de la prueba tiene tres comprobaciones.

Primer paso - Prueba de presión preliminar mostrada en la figura 1,

Segundo paso - Prueba de presión principal mostrada en la figura 2,

Tercer paso - Prueba de presión final mostrada en la figura 3.

Las tres pruebas utilizan la presión de prueba determinada en la Tabla 1. La prueba de fuga de aire comprimido a baja presión que se muestra a continuación es un método de prueba opcional, no es obligatorio, pero se recomienda.

Prueba de Fuga de Aire Comprimido a Baja Presión

Se puede utilizar una prueba de fugas no obligatoria, denominada "Prueba de Fugas con Aire Comprimido a Baja Presión", para encontrar fugas dentro del sistema antes de utilizar la prueba de presión de tres pasos requerida. En este método de prueba se utiliza aire comprimido a baja presión para presurizar la tubería a una presión no superior a 15 psig, mientras se aplica una solución de detección de fugas en zonas del sistema de tuberías. El aire comprimido hará que la solución de detección de fugas burbujee cuando haya una fuga. Este es un método opcional que se puede utilizar para ahorrar tiempo en el proceso de prueba de presión, ya que las fugas se pueden abordar antes de que el sistema se llene de agua, por lo que posiblemente se ahorra en el tiempo de drenaje del sistema si se requieren reparaciones.

1) *Presurizar el sistema a una presión no superior a 15 psig.*
2) *Aislar el sistema con una válvula de cierre.*

METHOD FOR THE LOW PRESSURE COMPRESSED AIR LEAK TEST

3) *Controle la presión en el sistema. Si la presión del sistema cae a 0 psig hay una fuga o una conexión abierta.*
4) *Compruebe si hay conexiones abiertas en el sistema.*
5) *Vuelva a presurizar el sistema a 15 psig y utilice una solución de detección de fugas para inspeccionar las conexiones mecánicas roscadas y empernadas, así como los vástagos de las válvulas. Deberían aparecer burbujas en las áreas de fugas con la solución detectora de fugas. Apriete y repare las conexiones mecánicas observadas donde se observen fugas.*
6) *Vuelva a presurizar el sistema a 15 psig.*
7) *Aislar el sistema con una válvula de cierre.*
8) *Monitorear la presión en el sistema. Si la presión del sistema cae a 0 psig, esto es una indicación de que hay una fuga en el sistema.*
9) *Vuelva a presurizar el sistema y utilice la solución de detección de fugas para verificar si hay fugas en las juntas o áreas donde la tubería puede haberse dañado. Despresurice el sistema y repare las áreas de fuga.*
10) *Después de completar esta prueba, continúe con el método de prueba de presión de tres pasos requerido.*

Primer Paso: Prueba de Presión Preliminar

1) *Lleve la presión justo por encima de la presión de prueba y aísle el sistema. Es habitual que la presión expanda la tubería y haga caer la presión dentro del sistema.*
2) *Una vez que el sistema caiga por debajo de la presión de prueba, vuelva a subir la presión hasta justo por encima de la presión de prueba, y aísle de nuevo el sistema, permitiendo que la expansión de la tubería reduzca la presión.*
3) *Llevar la presión hasta una presión justo por encima de la presión de prueba, dejar que la presión caiga hasta la presión de prueba, poner en marcha el cronómetro una vez que la presión alcance la presión de prueba. Dejar pasar 30 minutos antes de leer la presión final.*
4) *Si la caída de presión en el paso 3 es mayor que la "Pérdida de presión máxima permitida" de la figura 1, el sistema no supera la prueba.*
5) *A lo largo de los pasos 1 a 4, busque fugas. Si se observa una fuga, drene el sistema si es necesario para realizar la reparación, repare la zona de la fuga y vuelva a empezar en el paso 1 después de reparar las fugas.*
6) *Si el sistema no tuvo ninguna pérdida de presión en el paso 3, o tiene una pérdida de presión menor que la "Pérdida de Presión Máxima Permitida" que se muestra en la figura 1, entonces el sistema pasa la prueba, y está listo para ser probado con la prueba de presión principal.*

Segundo Paso - Prueba de Presión Principal

1) *Después de pasar la prueba de presión preliminar, lleve el sistema de nuevo a la "Presión de Prueba" y aísle el sistema. Observe la presión después de 120 minutos y compruebe si hay fugas en el sistema Después de pasar la prueba de presión preliminar, lleve el sistema de nuevo a la "Presión de Prueba" y aísle el sistema. Observe la presión después de 120 minutos y compruebe si hay fugas en el sistema.*
2) *Si la caída de presión después de 120 minutos es superior a 3 psi, el sistema no pasa la prueba de presión y hay una fuga. Repare la fuga y comience de nuevo con la Prueba de Presión Preliminar.*
3) *Si el sistema pasa la Prueba de Presión Principal, proceda a la Prueba de Presión Final.*

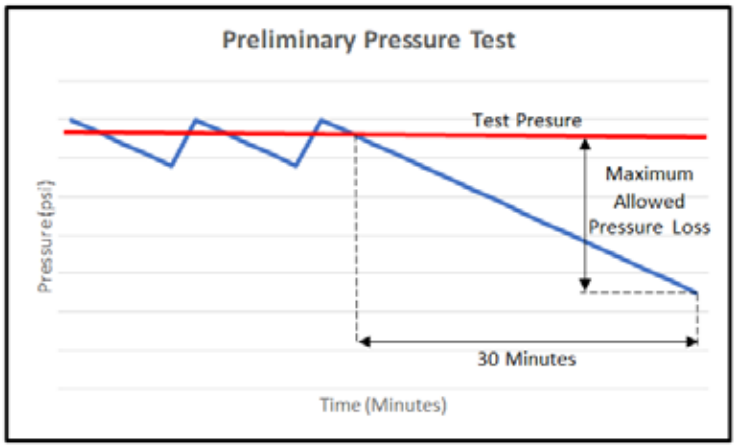
.

Tercer Paso: Prueba de Presión Final

1) *Libere la presión del sistema, pero no drene el sistema.*
2) *Lleve el sistema a la presión de prueba durante 2 minutos. Reducir la presión del sistema a 15 psi durante 2 minutos.*
3) *Libere la presión del sistema, pero no drene el sistema.*
4) *Nuevamente, lleve el sistema a la presión de prueba durante 2 minutos. Reduzca la presión del sistema a 15 psi durante 2 minutos.*
5) *Libere la presión del sistema, pero no drene el sistema.*
6) *De nuevo, lleve el sistema a la presión de prueba durante 2 minutos. Reduzca la presión del sistema a 15 psi durante 2 minutos.*
7) *Inspeccione el sistema en busca de fugas durante los pasos 2 a 7. Las presiones de prueba no deben desviarse durante los intervalos de prueba de 2 minutos. Si se observan fugas, repare las fugas y comience de nuevo la prueba de presión empezando por la Prueba de Presión Preliminar.*
8) *Lleve el sistema a la presión de prueba, aísle y mantenga la presión durante 5 minutos. Reduzca la presión del sistema a 15 psi, aísle y mantenga la presión durante 5 minutos.*
9) *Si no se observan fugas y las presiones de prueba no se desvían durante los intervalos de prueba de 5 minutos, el sistema pasa la prueba de presión final. Complete la hoja de envío de la prueba de presión y devuélvala a NUPI Americas, junto con los dibujos electrónicos en pdf pertinentes que muestren las secciones de tuberías probadas*

.

Figura 1



Maximum Allowed Pressure Loss
9 psi for SDR 7.3, SDR 9, & SDR11
6 psi for SDR17

Figura 2

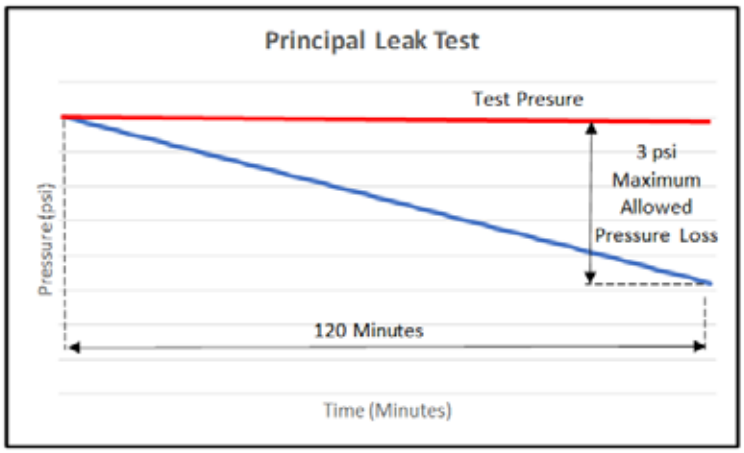
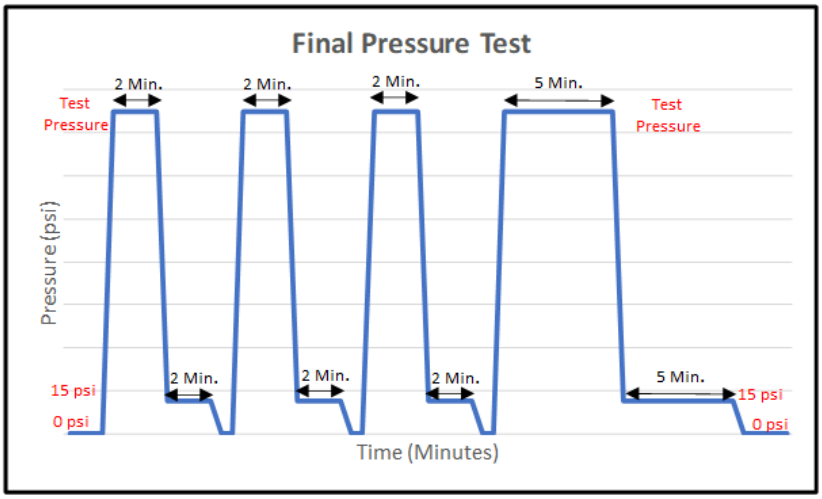


Figura 3



Prueba de Presión Neumática Requisitos Máximos de Presión para Tuberías de Aire Comprimido							
Tubería Niron	Para uso en Sistemas de Aire/ Gas Comprimido	Temperatura de Operación	Máx. Presión de Funcionamiento Admisible de la Tubería	Temperatura de Operación	Máx. Presión de Funcionamiento Admisible de la Tubería	Temperatura de Operación	Máx. Presión de Funcionamiento Admisible de la Tubería
Cool Pro SDR 17	No						
Cool Pro SDR 11	Si	73°F	245 psi	120°F	170 psi	180°F	100 psi
Cool Pro SDR 9	Si		309 psi		215 psi		120 psi
Cool Pro SDR 7.3	Si		388 psi		270 psi		150 psi
Flextite	Si		300 psi		300 psi		300 psi

Para obtener detalles completos sobre las pruebas neumáticas, consulte la nota técnica publicada por Nupi Americas.

NIRON®

NIRON® Clima

NIRON® PURPLE

CoolPro™ NIRON Clima

AllPro™ NIRON Clima

TABLAS DE RESISTENCIA QUÍMICA

nupi AMERICAS

TABLA DE RESISTENCIA QUÍMICA NIRON

QUÍMICO O PRODUCTO	CONCENTRACIÓN	TEMPERATURA				
		68°F (20°C)	104°F (40°C)	140°F (60°C)	176°F (80°C)	212°F (100°C)
Acetaldehído	hasta 40%	S	L	L		
	líquido grado técnico/gas	L (l)	L (g)	L (g)		
Acetamida	5%	S	S	S		
Ácido acético	hasta 10%	S	S	S	L	L
	10% - 40%	S	S	L	L	L
	50%	S	S	L	L	L
	60%	L	L	L	L	NS
	80%	L	L	NS	NS	NS
	95%	S	L	L	L	NS
Ácido acético, glacial	>96%	S	L	L	L	NS
Anhídrido acético	líquido grado técnico	S	L	L		
Acetona	hasta 10%	S	L	L	L	NS
	líquido grado técnico/gas	S (l)	L (l)	L (g)	NS (g)	NS (g)
Acetofenona	líquido grado técnico	S	L	L		
Cloruro de acetilo	líquido grado técnico	L	NS			
Acetileno, gas	gas de grado técnico	S	S	L		
Acrilonitrilo	líquido grado técnico	S	L	L		
Acido adipico	solución saturada (1.4%)	S	S	S		
Aire	gas de grado técnico	S	S	S		
Alcohol alílico	10%	L	L	L		
Cloruro de alilo	solución saturada	L	L	NS		
Aceite de almendras	líquido grado técnico	S	S	L	L	NS
Cloruro de aluminio	solución saturada	S	S	S	S	L
Fluoruro de aluminio	suspensión	S	S	S	S	NS
Hidróxido de aluminio	suspensión	S	S	S	S	
Nitrato de aluminio	solución saturada	S	S	S	S	
Óxido de cloruro de aluminio	suspensión	S	S	S	S	
Sulfato de aluminio y potasio	solución saturada	S	S	S	S	S
Sulfato de aluminio	solución saturada	S	S	S	S	L
Amoníaco, acuoso	solución saturada	S	S	S		
Amoníaco, gas seco	gas de grado técnico	S	S	L	L	NS
Amoníaco, gas húmedo	gas de grado técnico	S	S	L	L	NS
Acetato de amonio	solución saturada	S	S	S	S	S
Bifluoruro de amonio	solución saturada	S	S	S	S	
Carbonato de amonio	solución saturada	S	S	S	S	L
Cloruro amónico	solución saturada	S	S	S	S	L
Fluoruro de amonio	hasta 20%	S	S	S		
	25%	S	S	S		
	solución saturada	S	S	S		

CLAVE: S = Satisfactorio, incluyendo servicio continuo bajo presión interna; L = Satisfactorio para servicio intermitente bajo presión y servicio continuo en aplicaciones de drenaje por gravedad. En servicio continuo bajo presión, existe la posibilidad de algún efecto a largo plazo en el material que puede disminuir su resistencia a largo plazo; NS = No satisfactorio en servicio continuo, pero puede ser adecuado para servicio no continuo en condiciones de drenaje por gravedad (consultar a la fábrica para más información).

QUÍMICO O PRODUCTO	CONCENTRACIÓN	TEMPERATURA				
		68°F (20°C)	104°F (40°C)	140°F (60°C)	176°F (80°C)	212°F (100°C)
Hidrogenocarbonato de amonio	solución saturada	S	S	S		
Metafosfato de amonio	solución saturada	S	S	S	S	L
Molibdato de amonio	solución saturada	S	S	S		
Nitrato de amonio	solución saturada	S	S	S	S	S
Persulfato de amonio	solución saturada	S	S	S		
Fosfato de amonio	solución saturada	S	S	S	S	L
Sulfato de amonio	solución saturada	S	S	S	S	L
Sulfuro de amonio	solución saturada	S	S	S	S	
Tiocianato de amonio	solución saturada	S	S	S		
Acetato de amilo	líquido grado técnico	L	NS	NS		
Alcohol amílico	líquido grado técnico	S	S	S	L	NS
Cloruro de amilo	líquido grado técnico	NS	NS	NS		
Anilina	100%	L	L	L		
	líquido grado técnico	L	L	L	NS	
Clorhidrato de anilina	solución saturada	L	L	L		
Anisol	líquido grado técnico	L	L	NS		
Ácido sulfónico de antraquinona	suspensión	S	S	S		
Cloruro de antimonio (III)	solución saturada	S	S	S		
Jugo de manzana	solución de trabajo	S	S	S	S	S
Agua regia	$HCL/HN0_3$=3/1	NS	NS	NS	NS	NS
Ácido arsénico	solución saturada	S	S	S	L	NS
Trióxido de arsénico	solución saturada	L	L	L		
Bromuro de bario	solución saturada	S	S	S	S	L
Carbonato de bario	solución saturada	S	S	S	S	L
Cloruro de bario	solución saturada	S	S	S	S	L
Hidróxido de bario	solución saturada	S	S	S		
Sulfato de bario	suspensión	S	S	S	S	L
Sulfuro de bario	solución saturada	S	S	S	S	L
Cerveza	work. sol.	S	S	S	S	S
Benzaldehído	0.1%	S	S	S		
	líquido grado técnico	S	L	L		
Benceno	líquido grado técnico/gas	L	L	NS	NS	NS
Ácido benzoico	solución saturada	S	S	S	S	L
Cloruro de benzoilo	líquido grado técnico	L				
Alcohol de bencilo	líquido grado técnico	S	S	L	L	
Cloruro de bencilo	líquido grado técnico	L	NS	NS		
Carbonato de bismuto	solución saturada	S	S	S	S	
Bórax	solución saturada	S	S	S	S	L
Ácido bórico	dilute solution	S	S	S	S	L

TABLA DE RESISTENCIA QUÍMICA NIRON

QUÍMICO O PRODUCTO	CONCENTRACIÓN	TEMPERATURA				
		68°F (20°C)	104°F (40°C)	140°F (60°C)	176°F (80°C)	212°F (100°C)
Ácido bórico	solución saturada	S	S	S	S	L
Trifluoruro de boro	solución saturada	S	S	S	S	
Ácido bromico (dec. a 100°C)	10%	S	S	S	S	
	50%	NS	NS	NS		
Bromo, gas	gas de grado técnico			NS		
Bromo, líquido	líquido grado técnico	NS	NS			
Agua de bromo	solución saturada	L	L	NS	NS	NS
Bromoetano	líquido grado técnico/gas	NS (l)	NS (l)	NS (g)		
Butadieno, gas	gas de grado técnico	L	NS	NS	NS	NS
Gas butano	gas de grado técnico	S	S	L	L	
Butanodiol	10%	S	S	L	L	NS
	líquido grado técnico	L	L	L		
n-Butanol	líquido grado técnico	S	S	L		
Acetato de butilo	líquido grado técnico	L	L	L	NS	NS
Butilglicol	líquido grado técnico	S	L	L		
Butilfenoles	solución saturada	S	L	L		
Ftalato de butilo	líquido grado técnico	S	L	L	NS	NS
Ácido butírico	20%	S	L	L		
Ácido butírico	líquido grado técnico	L	L	L		
Cloruro de butirilo	líquido grado técnico	L	L			
Bisulfito de calcio	solución saturada	S	S	S		
Bromuro de calcio	solución saturada	S	S	S	S	
Carbonato de calcio	suspensión	S	S	S	S	S
Clorato de calcio	solución saturada	L	L	L		
Cloruro de calcio	solución saturada	S	S	S	S	S
Hidróxido de calcio	solución saturada	S	S	S		
Hipoclorito de calcio	10%	L	L	L		
Nitrato de calcio	solución saturada	S	S	S		
Sulfato de calcio	suspensión	S	S	S		
Sulfuro de calcio	dilute solution	S	S	S	S	
Sulfuro de hidrógeno de calcio	solución saturada	S	S	S		
Aceite de alcanfor	líquido grado técnico	NS	NS	NS	NS	NS
Solución acuosa de dióxido de carbono	solución saturada	S	S	S		
Dióxido de carbono, gas seco	gas de grado técnico	S	S	S		
Dióxido de carbono, gas húmedo	gas de grado técnico	S	S	S		
Disulfuro de carbono	líquido grado técnico/gas	L	L	NS		
Monóxido de carbono, gas	gas de grado técnico	S	S	S	S	
Tetracloruro de carbono	líquido grado técnico/gas	NS (l)	NS (l)	NS (l)	NS (g)	NS (g)
Aceite de castor	líquido grado técnico	S	S	S		

CLAVE: S = Satisfactorio, incluyendo servicio continuo bajo presión interna; L = Satisfactorio para servicio intermitente bajo presión y servicio continuo en aplicaciones de drenaje por gravedad. En servicio continuo bajo presión, existe la posibilidad de algún efecto a largo plazo en el material que puede disminuir su resistencia a largo plazo; NS = No satisfactorio en servicio continuo, pero puede ser adecuado para servicio no continuo en condiciones de drenaje por gravedad (consultar a la fábrica para más información).

QUÍMICO O PRODUCTO	CONCENTRACIÓN	TEMPERATURA				
		68°F (20°C)	104°F (40°C)	140°F (60°C)	176°F (80°C)	212°F (100°C)
Sosa cáustica	hasta 50%	S	S	S	S	
Cloro, acuoso	solución saturada	S		L		
Cloro, gas seco	gas de grado técnico	NS	NS	NS	NS	NS
Cloro, agua	solución saturada	L	L	NS		
Cloro, gas húmedo	gas de grado técnico	NS	NS	NS		
Ácido cloroacético	solution (<10%)	S	S	S		
	solución saturada	S	S	S	L	
	50%	S	S	S	L	
Clorobenceno	líquido grado técnico	L	NS	NS	NS	NS
Clorobromo- metano	líquido grado técnico	L	NS	NS		
Cloroetanol	líquido grado técnico	S	L	L		
Cloroformo	líquido grado técnico/gas	L (l)	NS (l)	NS (l)	NS (g)	NS (g)
Clorometano, gas	gas de grado técnico	L	NS	NS	NS	NS
Cloropropano (cloruro de propilo/dicloruro de propi-leno)	líquido grado técnico/gas	NS				
Ácido clorosulfónico	50%	NS	NS	NS	NS	NS
Clumbre de cromo	solution (<10%)	S	S	S		
	solución saturada	S	S	S		
Ácido cromico	solución saturada	L	L	NS	NS	NS
	10%	L	L	L	L	NS
	20%	L	L	L	NS	NS
	25%	L	L	L	NS	NS
	30%	L	L	NS	NS	NS
	40%	L	L	NS	NS	NS
	50%	L	L	NS	NS	NS
Ácido cítrico	solución saturada	S	S	S	S	S
Aceite de coco	solución de trabajo	S	S	S		
Bacalao. aceite de hígado	solución de trabajo	S				
Cloruro de cobre (ii)	solución saturada	S	S	S		
Cianuro de cobre (II)	solución saturada	S	S	S		
Fluoruro de cobre (II)	dilute solution	S	S	S		
	solución saturada	S	S	S		
	2%	S	S	S		
Nitrato de cobre (ii)	solución saturada	S	S	S	L	L
	50%	S	S	S	L	
Sulfato de cobre (II)	solución saturada	S	S	S		
Aceite de maíz	solución de trabajo	S	L	L		
Aceite de algodón	solución de trabajo	S	S			
Cresol	líquido grado técnico	S	L	L		
Ácido cresílico	sat. sol (approx. 2-3%)	NS	NS	NS		

TABLA DE RESISTENCIA QUÍMICA NIRON

QUÍMICO O PRODUCTO	CONCENTRACIÓN	TEMPERATURA				
		68°F (20°C)	104°F (40°C)	140°F (60°C)	176°F (80°C)	212°F (100°C)
Ácido cresílico	50 (líquido grado técnico)	NS	NS	NS		
Crotonaldehído	solución saturada (18%)	S	L	L		
	líquido grado técnico	S	L	NS		
Petróleo crudo (libre de aromáticos)	líquido grado técnico	L	L	NS		
Ciclohexano	líquido grado técnico	S	L	NS		
Ciclohexanol	solución saturada	S	L	L	NS	
Ciclohexanona	líquido grado técnico	L	L	NS	NS	NS
Ciclohexilamina	líquido grado técnico	L	NS	NS		
Decalin (decahidronaftaleno)	líquido grado técnico	NS	NS	NS	NS	NS
Dextrina	dilute solution	S	S	S	S	
	solution (>10%)	S	S	S	S	
Dextrosa (dec. a 200°C)	solution (>10%)	S	S	S	S	L
Alcohol de diacetona	líquido grado técnico	L	L	L		
Cloruro de diazonio (cloruro de benceno diazonio)	solución de trabajo	L				
Ftalato de dibutilo	líquido grado técnico	L		L		
Ácido dicloroacético	50%	S	S	L	NS	
	líquido grado técnico	L	NS			
Diclorobenceno	líquido grado técnico	L	NS			
Dicloroetileno (A y B)	líquido grado técnico/gas	NS (l)	NS (l)	NS (l)	NS (g)	NS (g)
Combustible diesel	solución de trabajo	L	L	L	NS	NS
Dietanolamina	líquido grado técnico	S	L	L		
Dietilamina	líquido grado técnico/gas	S (l)	L (l)	NS (g)		
Éter dietílico	líquido grado técnico/gas	L (l)	NS (l)	NS (g)		
Dietilenglicol	líquido grado técnico	S	S	S		
Ácido diglicólico	dilute solution	S	S	S		
	solución saturada	S	L	L		
	18%	S	S	S		
Ácido diglicólico	líquido grado técnico	S	L	L		
Dimethylamine	30%	S				
Dimethylamine, gas	gas de grado técnico	S	S	L		
Dimethyl formamide	líquido grado técnico	S	S	S		
Dioctyl phthalate	líquido grado técnico	L	L	L		
Dioxane	líquido grado técnico	S	L	L	NS	NS
Diphenylamine	solución de trabajo	L	L	NS		
Etanol	40%	S	S	S	S	S
	95%	S	S	S	S	S
Etanol	líquido grado técnico/gas	S (l)	S (l)	S (l)	S (g)	S (g)
Agua destilada	100%	S		S		S
Etanolamina	líquido grado técnico	S	L	L		

CLAVE: S = Satisfactorio, incluyendo servicio continuo bajo presión interna; L = Satisfactorio para servicio intermitente bajo presión y servicio continuo en aplicaciones de drenaje por gravedad. En servicio continuo bajo presión, existe la posibilidad de algún efecto a largo plazo en el material que puede disminuir su resistencia a largo plazo; NS = No satisfactorio en servicio continuo, pero puede ser adecuado para servicio no continuo en condiciones de drenaje por gravedad (consultar a la fábrica para más información).

QUÍMICO O PRODUCTO	CONCENTRACIÓN	TEMPERATURA				
		68°F (20°C)	104°F (40°C)	140°F (60°C)	176°F (80°C)	212°F (100°C)
Acetato de etilo	líquido grado técnico/gas	L (l)	L (l)	NS (l)	NS (g)	NS (g)
Acetato de etilo	líquido grado técnico/gas	L (l)	L (l)	NS (l)	NS (l)	NS (g)
Alcohol etílico	hasta 95%	S		S		S
Cloruro de etilo, gas	gas de grado técnico	NS	NS	NS	NS	NS
Éter etílico	líquido grado técnico/gas	L (l)	L (g)	L (g)		
Etilglicol	líquido grado técnico	S	L	NS		
Bromuro de etileno	líquido grado técnico	L	L	NS		
Cloruro de etileno (mono y di)	–	L		L		
Clorhidrina de etileno	líquido grado técnico	L	L	L		
1,1 Dicloruro de etileno	líquido grado técnico/gas	L (l)	L (l)	L (g)		
1,2 Dicloruro de etileno	líquido grado técnico	L	NS	NS		
Etilenglicol	hasta 50%	S	S	S	S	S
Óxido de etileno	gas de grado técnico	L	L	NS		
Cloruro férrico	solución saturada		S	S	S	L
Nitrato férrico	solución saturada	S	S	S	S	S
Sulfato férrico	solución saturada	S	S	S	S	S
Cloruro ferroso	solución saturada	S	S	S	L	L
Sulfato de hierro	solución saturada	S	S	S		
Ácido fluobórico	solución saturada	S	L	L		
Gas flúor, seco	gas de grado técnico	NS	NS	NS		
Gas flúor, húmedo	gas de grado técnico	NS	NS	NS		
Ácido fluosilícico	solución saturada	S	S	L		
	25%	S	S	S		
	32%	S	S	S		
	40%	S	S	L		
	50%	S	S	L		
Formaldehído	dilute solution	S	L	NS		
	30-40%	S	L	NS		
	50%	S	L	NS		
Ácido fórmico	10%	S	S	L	L	L
	40%	L	L	L		
	50%	L	L	L		
	85 to líquido grado técnico	L	L	NS	NS	NS
Ácido fórmico, anhidro	100%	S		L		L
Freón 12	solución de trabajo	L	NS	NS		
Freón 22	gas de grado técnico	L	NS	NS		
Fructosa	solution (>10%)	S	S	S		
Jugo de fruta	solución de trabajo	S	S	S	S	S
Alcohol furfurílico	líquido grado técnico	S	S	L		

TABLA DE RESISTENCIA QUÍMICA NIRON

QUÍMICO O PRODUCTO	CONCENTRACIÓN	TEMPERATURA				
		68°F (20°C)	104°F (40°C)	140°F (60°C)	176°F (80°C)	212°F (100°C)
Gas, manufacturado	gas de grado técnico	S				
Gas natural, seca	gas de grado técnico	S	L	L		
Gas, natural, húmedo	gas de grado técnico	S				
Gasolina (combustible) (libre de aromáticos)	solución de trabajo	L	NS	NS		
Gelatina	solution (>10%)	S	S	S		
Refresco de gengibre	solución de trabajo	S	S	S	S	S
Glucosa	solution (>10%)	S	S	S		
Glicerina	líquido grado técnico	S	S	S		
Ácido glicólico	10% to 30%	L	L	L		
	30%	L	L	L		
	65%	L	L	L		
Jugo de uva	solución de trabajo	S	S	S	S	S
Heptano	líquido grado técnico	L	NS	NS	NS	NS
Hexadecanol	solución de trabajo	S				
Hexano	líquido grado técnico	S	L	L		
1-hexanol	líquido grado técnico	S	S	S		
Miel	solución de trabajo	S	S	S		
Rábano picante	solución de trabajo	S	S	S	S	S
Ácido bromhídrico	hasta 20%	S	S	S		
	20% to 50%	S	S	L		
	50% to 66%	L	L	NS		
	gas de grado técnico	L	L	L		
Ácido clorhídrico	hasta 10%	S	L	L	L	L
	10 to 20%	S	L	L		
	hasta 25%	S	L	L		
	30%	L	L	L	L	NS
	33%	L	L	L	NS	
	36%	L	L	L	NS	
	37.5%	L	L	L	NS	
Ácido clorhídrico, gas seco	gas de grado técnico	S	L	NS		
Ácido clorhídrico, gas húmedo	gas de grado técnico	S	L	NS		
Ácido cianhídrico	solución saturada	S	L	NS		
	10%	S	S	S	L	NS
	líquido grado técnico/gas	S (l)	L (l)	NS (g)		
Ácido fluorhídrico	hasta 10%	S	S	L	L	L
	40%	S	S	L		
	48%	L	NS			
	50%	L	NS			
	60%	L	NS	NS		

CLAVE: S = Satisfactorio, incluyendo servicio continuo bajo presión interna; L = Satisfactorio para servicio intermitente bajo presión y servicio continuo en aplicaciones de drenaje por gravedad. En servicio continuo bajo presión, existe la posibilidad de algún efecto a largo plazo en el material que puede disminuir su resistencia a largo plazo; NS = No satisfactorio en servicio continuo, pero puede ser adecuado para servicio no continuo en condiciones de drenaje por gravedad (consultar a la fábrica para más información).

QUÍMICO O PRODUCTO	CONCENTRACIÓN	TEMPERATURA				
		68°F (20°C)	104°F (40°C)	140°F (60°C)	176°F (80°C)	212°F (100°C)
Ácido fluorhídrico cont.	70%	L	NS	NS		
	gas de grado técnico	NS				
Hidrógeno	gas de grado técnico	S	S	S	L	NS
Peróxido de hidrógeno	hasta 10%	S	L	L	L	
	10% to 30%	S	L	L		
	30% to 50%	L	L	L		
	50% to 70%	L	NS	NS		
Sulfuro de hidrógeno, acuoso	dilute solution	S	S	S	L	
	solución saturada	S	S	S	L	
	gas de grado técnico	S	S	S	L	
Sulfuro de hidrógeno, gas seco	gas de grado técnico	S	S	S	L	NS
Hidroquinona	solución saturada	S	L	L		
Ácido hipocloroso	solución saturada	L	NS	NS		
Ácido hipocloroso	70%	L	NS	NS		
"Yodo (en yodo potásico)"	solución saturada	NS	NS	NS	NS	NS
Yodo, en alcohol	solución de trabajo	L	L	L		
Alcohol isobutílico	líquido grado técnico	S	S	L		
Isobutironitrilo	líquido grado técnico	L	L	NS		
Isooctano	100%	L	L	NS		NS
Acetato de isopropilo	líquido grado técnico	S	L	L		
Alcohol isopropílico	líquido grado técnico/gas	S (l)	S (l)	S (l)	S (l)	S (g)
Éter isopropílico	líquido grado técnico	L	NS	NS		
Queroseno	solución de trabajo	L	L	L	NS	NS
Ácido láctico	10%	S	S	S	S	L
	10% to 28%	S	S	S	S	L
	28% to 90%	S	S	S		
	líquido grado técnico	S	L	L		
Lanolina	solución de trabajo	S	S	L		
Cloruro de laurilo	solución saturada	L	L	NS		
Acetato de plomo	dilute solution	S	S	S	L	L
Tetraetilo de plomo (dec. a 200°C)	líquido grado técnico	S	S			
Aceite de linaza	solución de trabajo	S	S	S	L	L
Carbonato de magnesio	suspensión	S	S	S	S	S
Cloruro de magnesio	solución saturada	S	S	S	S	S
	50%	S	S	S		
Hidróxido de magnesio	solución saturada	S	S	S		
Nitrato de magnesio	solución saturada	S	S	S		
Sulfato de magnesio	solución saturada	S	S	S	S	
Ácido maleico	solución saturada	S	S	S		

TABLA DE RESISTENCIA QUÍMICA NIRON

QUÍMICO O PRODUCTO	CONCENTRACIÓN	TEMPERATURA				
		68°F (20°C)	104°F (40°C)	140°F (60°C)	176°F (80°C)	212°F (100°C)
Ácido maleico cont.	50%	S	S			
Ácido málico (subl.)	solution (>10%)	S	S	S		
	solución saturada	S	S	S		
Margarina	solución de trabajo	S	S	S		
Mayonesa	solución de trabajo	S	S	S		
Mercurio	líquido grado técnico	S	S	S		
Cloruro de mercurio (ii)	solución saturada	S	S	S		
Mercury (II) cyanide	solución saturada	S	S	S		
Nitrato mercurioso	solution	S	S	S		
	solución saturada	S	S	S		
Óxido de mesitilo	solución de trabajo	NS	NS	NS		
Metano	gas de grado técnico	S	L	L	L	
Acetato de metilo	líquido grado técnico/gas	S	S	S		
Alcohol metílico	5%	S	S	L		
	líquido grado técnico	S	S	S		
Methyl amine	hasta 32%	S	L	NS		
Bromuro de metilo (bromo metano)	líquido grado técnico	NS	NS	NS		
Metil butil cetona	líquido grado técnico	S	L	L		
Metilciclohexanonas	líquido grado técnico	L	L			
Metiletilcetona	líquido grado técnico	S	L	L		
Metilglicol	solución de trabajo	S	L	L		
Metacrilato de metilo	líquido grado técnico	S	S	S		
Sulfato de metilo	solución de trabajo	L	L			
Ácido metilsulfónico (dec.)	líquido grado técnico	L	L	L		
Metilamina	hasta 32%	S	L	NS		
Cloruro de metileno	líquido grado técnico/gas	L (l)		NS (g)		NS (g)
Leche	solución de trabajo	S	S	S	S	L
Aceites minerales (libres de aromáticos)	solución de trabajo	S	L	L		
Melaza	solución de trabajo	S	S	S	L	
Mostaza	solución de trabajo	S				
Ácido monocloroacético	>85%	S	S			
Nafta	solución de trabajo	L	L	NS		
Naftalina	solución de trabajo	L	L	L		
Acetato de níquel	solución saturada	S	S	S	S	
Cloruro de níquel	solución saturada	S	S	S	S	
Nitrato de níquel	solución saturada	S	S	S	L	
Sulfato de níquel	solución saturada	S	S	S	L	
Ácido nicotínico	suspensión	S				
Ácido nítrico	5%	L	L	L		

CLAVE: S = Satisfactorio, incluyendo servicio continuo bajo presión interna; L = Satisfactorio para servicio intermitente bajo presión y servicio continuo en aplicaciones de drenaje por gravedad. En servicio continuo bajo presión, existe la posibilidad de algún efecto a largo plazo en el material que puede disminuir su resistencia a largo plazo; NS = No satisfactorio en servicio continuo, pero puede ser adecuado para servicio no continuo en condiciones de drenaje por gravedad (consultar a la fábrica para más información).

QUÍMICO O PRODUCTO	CONCENTRACIÓN	TEMPERATURA				
		68°F (20°C)	104°F (40°C)	140°F (60°C)	176°F (80°C)	212°F (100°C)
Ácido nítrico cont.	5% to 10%	L	L	NS		
	10% to 20%	L	L	NS		
	20% to 25%	L	L	NS		
	25% to 30%	L	NS	NS		
	30% to 35%	NS	NS	NS		
	35% to 40%	NS	NS	NS	NS	
	40% to 45%	NS	NS	NS		
	45% to 50%	NS	NS	NS		
	50% to 60%	NS	NS	NS		
	60% to 85%	NS	NS	NS	NS	
Ácido nítrico, fumante (con dióxido de nitrógeno)	–	NS	NS	NS		
Nitrobenceno	líquido grado técnico	S	L	L		
nitrometano	líquido grado técnico	S	L	L		
Ácido oleico	líquido grado técnico	S	L	L		
Oleum (ácido sulfúrico con un 60% de SO3)	–	NS	NS	NS	NS	NS
Aceite de oliva	solución de trabajo	S	S	S	L	L
Ácido oxálico (subl.)	dilute solution	S	S	S		
	solución saturada	S	S	L	L	NS
	50%	S	S	S		
Oxígeno, gas	gas de grado técnico	S	S	L		
Ozono, gas	solución saturada	NS	NS	NS		
	gas de grado técnico	NS	NS	NS	NS	NS
Parafina	líquido grado técnico	S	S	S		
Aceite de parafina (FL65)	líquido grado técnico	S	S	L	NS	NS
Aceite de cacahuete	solución de trabajo	S	S	L		
Pentano	solución de trabajo	L	L	L		
Aceite de menta	solución de trabajo	S	S	L		
Percloroetileno	solución de trabajo	L	NS	NS	NS	NS
Ácido perclórico	10%	L	L	L	NS	NS
	(2 N) 20%	L	L	NS	NS	NS
	70%	L	NS			
Gasolina (hidrocarburo alifático / benceno)	80/20	L	L	NS		
Éter de petróleo (ligroína)	solución de trabajo	L	L	L		
Fenol	solución (>10%)	S	S	L	NS	
	5%	S	S	S		
	50%	S	S			
	90%	S	S	L	NS	
	líquido grado técnico	S	S			
Fenilhidrazina (dic.)	líquido grado técnico	L	L	L		

TABLA DE RESISTENCIA QUÍMICA NIRON

QUÍMICO O PRODUCTO	CONCENTRACIÓN	TEMPERATURA				
		68°F (20°C)	104°F (40°C)	140°F (60°C)	176°F (80°C)	212°F (100°C)
Clorhidrato de fenilhidrazina (subl.)	dilute solution	S	L	L		
	97%	S	L	NS		
Fosfina	líquido grado técnico	L	L	L		
Ácido fosfórico	hasta 50%	S	S	S	S	S
	50-75%	S	S	S	S	S
	75-85%	S	S	S	S	S
	98%	S	S	S		
Cloruro de fósforo (III)	líquido grado técnico/gas	L				
Oxicloruro de fósforo	líquido grado técnico	L	L	L		
Ácido ftálico	suspensión	S	S	S		
Ácido pícrico (subl.)	solución saturada	S	S	S	L	
	10%	S				
Bicarbonato de potasio	solución saturada	S	S	S		
Bisulfato de potasio	solución saturada	S	S	S		
Borato de potasio	solución saturada	S	S	S		
Bromato de potasio	solución saturada	S	S	S	L	L
	hasta 10%	S	S	S		
Bromuro de potasio	solución saturada	S	S	S		
Carbonato de potasio	solución saturada	S	S	S		
Cloruro de potasio	solución saturada	S	S	S	L	
Cloruro de potasio	solución saturada	S	S	S		
Clorito de potasio	solución saturada	S	S	S		
Cromato de potasio	solución saturada	S	S	L		
	40%	S	S	L		
Cuprocianuro de potasio	solución saturada	S	S	S		
Cianuro de potasio	solution (>10%)	S	S	S		
Dicromato de potasio	solución saturada	S	S	L		
	40%	S	S	S		
Ferricianuro de potasio	solución saturada	S	S	S		
Fluoruro de potasio	solución saturada	S	S	S		
Hexacianoferrato(II) de potasio	solución saturada	S	S	S		
Hidrogenosulfito de potasio	solution (>10%)	S	S	S		
	solución saturada	S	S	S		
Hidróxido de potasio	hasta 10%	S	S	S	S	S
	20%	S	S	S	S	L
	20% to 50%	L	L	L	L	L
Hipoclorito de potasio	solution (>10%)	L				
Yoduro de potasio	solución saturada	S	S	S		
Nitrato de potasio	solución saturada	S	S	L		

CLAVE: S = Satisfactorio, incluyendo servicio continuo bajo presión interna; L = Satisfactorio para servicio intermitente bajo presión y servicio continuo en aplicaciones de drenaje por gravedad. En servicio continuo bajo presión, existe la posibilidad de algún efecto a largo plazo en el material que puede disminuir su resistencia a largo plazo; NS = No satisfactorio en servicio continuo, pero puede ser adecuado para servicio no continuo en condiciones de drenaje por gravedad (consultar a la fábrica para más información).

QUÍMICO O PRODUCTO	CONCENTRACIÓN	TEMPERATURA				
		68°F (20°C)	104°F (40°C)	140°F (60°C)	176°F (80°C)	212°F (100°C)
Nitrato de potasio cont.	50%	S	S	S		
Ortofosfato de potasio	solución saturada	S	S	S	L	
Perborato de potasio	solución saturada	S	S	S		
Perclorato de potasio	solución saturada	L	L	L	L	
	10%	S	S	L		
Permanganato de potasio	solución saturada	L	L	L		
	10%	S	L			
	20%	L	L			
	25%	L				
Persulfato de potasio	solución saturada	S	S	S	L	
Sulfato de potasio	solución saturada	S	S	S		
Sulfuro de potasio	solución saturada	S	S	S		
Sulfito de potasio	solución saturada	S	S	S		
Potasio, tiosulfato	solución saturada	S	S	S		
Ácido propiónico	50%	S	S	L	L	
	líquido grado técnico	L	L	L		
Alcohol propílico	líquido grado técnico	S	S	S	L	
Propilenglicol	hasta 100%	S	S	S	S	
Piridina	líquido grado técnico	L	L	L		
Ácido salicílico (subl.)	solución saturada	S	S	S		
Agua de mar	–	S	S	S	S	S
Ácido selénico	solución saturada	S	S	S		
Ácido silícico	suspensión	S	S	S		
Aceite de silicona	líquido grado técnico	S	S	S	S	S
Acetato de plata	solución saturada	S	S	S	S	S
Cianuro de plata	solución saturada	S	S	S	S	
Nitrato de plata	solución saturada	S	S	S	L	L
	50%	S	S	S	L	L
Acetato sódico	solución saturada	S	S	S	S	S
Antimonita de sodio	solución saturada	S	S	S		
Arsenito de sodio	solución saturada	S	S	S	S	
Benzonato de sodio	solución saturada	S	S	L	L	
	35%	S	S	L		
	50%	S	S	L		
Bicarbonato de sodio	solución saturada	S	S	S	S	S
Bisulfato de sodio	solución saturada	S	S	S	L	
Bisulfato de sodio cont.	50%	S	S	S		
Bromuro de sodio	solución saturada	S	S	S	S	
	50%	S	S	S		

TABLA DE RESISTENCIA QUÍMICA NIRON

QUÍMICO O PRODUCTO	CONCENTRACIÓN	TEMPERATURA				
		68°F (20°C)	104°F (40°C)	140°F (60°C)	176°F (80°C)	212°F (100°C)
Carbonato de sodio	solución saturada	S	S	S	S	L
	25%	S	S	S	S	L
	hasta 50%	S	S	S	S	L
Clorato de sodio	solución saturada	S	L	L	L	
Cloruro de sodio	solución saturada	S	S	S	S	S
	10%	S	S	S	S	S
Clorito de sodio	2%	S	L	L	NS	NS
	20%	S	L	L	NS	NS
Cromato de sodio	dilute solution	S	S	S		
Cianuro de sodio	solución saturada	S	S	S	L	
Dicromato de sodio	solución saturada	S	L	L	L	L
Ferricianuro de sodio	solución saturada	S	S	S		
Ferrocianuro de sodio	solución saturada	S	S	S		
Fluoruro de sodio	solución saturada	S	S	S	S	S
Hidrógeno de sodio carbonatado	solución saturada	S	S	S	S	S
Hidrogenosulfato de sodio	solución saturada	S	S	S	S	S
Sodium hydrogen sulphite	solución saturada	S	S	S		
Hidróxido de sodio	dilute solution	S	S	S	S	S
	solución saturada	S	L	L		
	1%	S	S	S	S	S
	5%	S	S	S	S	S
	5% to 50%	S	S	S	S	
Hipoclorito de sodio	2% cl (percentage of free chlorine)	L	L			
	12.5 % cl (percentage of free chlorine)"	L	L			
Metafosfato de sodio	solution	S	S	S		
Nitrato de sodio	solución saturada	S	L	L		
Nitrito de sodio	solución saturada	S	S	S		
Perborato de sodio	solución saturada	S	S	S	S	
Fosfato de sodio, ácido	solución saturada	S	S	S	S	S
Fosfato de sodio (neutro)	solución saturada	S	S	S	S	S
Silicato de sodio	solution (>10%)	S	S	S		
Silicato de sodio	solución saturada	S	S	S		
Sulfato de sodio	solución saturada	S	S	S	S	S
	0.1%	S	S	S	S	S
Sulfuro de sodio	solución saturada	S	S	S		
Sulfito de sodio	solución saturada	S	S	S		
Sulfito de sodio cont.	40%	S	S	S	S	S
Tiosulfato de sodio (hipo)	solución saturada	S	S	S		
	50%	S	S	S		

CLAVE: S = Satisfactorio, incluyendo servicio continuo bajo presión interna; L = Satisfactorio para servicio intermitente bajo presión y servicio continuo en aplicaciones de drenaje por gravedad. En servicio continuo bajo presión, existe la posibilidad de algún efecto a largo plazo en el material que puede disminuir su resistencia a largo plazo; NS = No satisfactorio en servicio continuo, pero puede ser adecuado para servicio no continuo en condiciones de drenaje por gravedad (consultar a la fábrica para más información).

QUÍMICO O PRODUCTO	CONCENTRACIÓN	TEMPERATURA				
		68°F (20°C)	104°F (40°C)	140°F (60°C)	176°F (80°C)	212°F (100°C)
Aceite de soja	solución de trabajo	S	S	L		
Ácido esteárico	solución de trabajo	S	L	L	L	
Estearina	solución de trabajo	S	L	L		
Estireno	solución saturada	L	NS	NS		
Ácido succínico	solución saturada	S	S			–
Azúcar, solución acuosa	solución (>10%)	S	S	S	S	S
Dióxido de azufre, gas seco	solución de trabajo	S	S	S		
Dióxido de azufre, gas húmedo	solución de trabajo	S	S	S		
Éter de azufre (tioéter)	solución de trabajo	L	L	NS		
Ácido sulfurico	10%	S	S	S	L	L
	15%	S	S	S	L	
	30%	S	S	S	L	NS
	50%	S	S	L	L	NS
	70%	S	L	L		
	80%	L	L	NS	NS	NS
	90%	L	L	NS	NS	NS
	95%	NS	NS	NS	NS	NS
	96%	NS	NS	NS	NS	NS
	98%	NS	NS	NS	NS	NS
	humeante	NS	NS	NS	NS	NS
Ácido sulfuroso	solución saturada	S	S	L	L	L
	hasta 30%	S	S	L		
Ácido tánico	solución (>10%)	S	L	L		
	solución saturada	S	L	L		
Ácido tartárico	solución (>10%)	S	S	S	S	L
	solución saturada	S	S	S	S	S
Tetrahidrofurano	líquido/gas de grado técnico	NS	NS	NS	NS	NS
Tetralina	líquido grado técnico	NS	NS	NS	NS	NS
Cloruro de tionilo	líquido/gas de grado técnico	NS	NS	NS	NS	NS
Tiofeno	líquido/gas de grado técnico	L	L	L		
Cloruro de estaño (ii)	solución saturada	S	S	S		
Cloruro de estaño (IV)	solución (>10%)	S	S	S		
Tolueno	líquido grado técnico	L	NS	NS		
Fosfato de tributilo	solución saturada	S	S	L		
Ácido tricloroacético	hasta 50%	S	S	S		
Triclorobenceno	solución de trabajo	NS	NS	NS		
Tricloroetileno	líquido/gas de grado técnico	L	L	L	NS	NS
Trietanolamina	solución (>10%)	S	S	S		
	líquido grado técnico	S	S	L		

TABLA DE RESISTENCIA QUÍMICA NIRON

QUÍMICO O PRODUCTO	CONCENTRACIÓN	TEMPERATURA				
		68°F (20°C)	104°F (40°C)	140°F (60°C)	176°F (80°C)	212°F (100°C)
Trietilenglicol	solution (>10%)	S	S	S		
Trimetilol-propano	hasta 10%	S	S	S		
Trimetilol-propano	líquido grado técnico	L	L	NS	NS	
Urea	solution (>10%)	S	S	S	S	S
	solución saturada	S	S	S	S	S
	10%	S	S	S	S	S
Ácido úrico (disminución a > 400°C)	solución de trabajo	S	S	S		
Orina	solución de trabajo	S	S	S		
Aceites vegetales	líquido grado técnico	S	S	L		
Vinagre	solución de trabajo	S	S	S	S	S
Acetato de vinilo (monómero)	líquido grado técnico/gas	S	L	L		
Agua	solución de trabajo	S	S	S	S	S
Agua, salobre	solución de trabajo	S	S	S	S	S
Agua, destilada	solución de trabajo	S	S	S	S	S
Agua, fresca	solución de trabajo	S	S	S	S	S
Agua mineral	solución de trabajo	S	S	S	S	S
Agua potable	solución de trabajo	S	S	S	S	S
Agua, mar	solución de trabajo	S	S	S	S	S
Whiskey	solución de trabajo	S	S	L		
Vino	solución de trabajo	S	S	S		
Vinos y licores	solución de trabajo	S	S	S		
Xileno	líquido grado técnico	L	NS	NS		
Levadura	suspensión	S				
Carbonato de zinc	solución saturada	S	S	S		
Cloruro de zinc	solución saturada	S	S	S		
		S	S	S	S	
Cromato de zinc	solución saturada	L	L	L		
Cianuro de zinc	solución saturada	S	S	S		
Nitrato de zinc	solución saturada	L	L	L	L	
Óxido de zinc	suspensión	S	S	S	S	S
Estearato de zinc	suspensión	S	S	S	S	S
Sulfato de zinc	solución saturada	S	S	S	S	

KEY: S = Satisfactory, including continuous service under internal pressure; L = Satisfactory for intermittent service under pressure and continuous service in gravity drainage applications. In continuous pressure service, there is the possibility of some long term effect on the material which may lessen its long term strength; NS = Not satisfactory in continuous service, but may be suitable for non-continuous service in gravity drainage conditions (consult factory for further information).

WARNING: These Chemical Resistance Tables do not apply to brass, stainless steel or elastomeric materials that are part of Niron components. Consult Nupi Americas engineering for recommendations on these materials.

NUPI AMERICAS, INC.

314 Commerce Parkway

Early Branch,SC 29916

ph. 803-398-3579

info@nupiamericas.com

www.nupiamericas.com