

# SMITH FIBERCAST TUBERÍA RED THREAD® II



**Fiber Glass Systems™**  
A Varco Company

# Tubería RED THREAD II

---

## PRODUCTO

RED THREAD II es una tubería sin revestimiento fabricada por filamentos embobinados con resina epóxica y refuerzos de fibra de vidrio. Sus mayores ventajas son su servicio de larga vida, bajo peso y resistencia a la corrosión.

La tubería y accesorios están disponibles en diámetros de 2" a 24" con límite de presión cíclica y estática de 300 Lb/Plg2 y 450 Lb/Plg2 a una temperatura máxima de operación de 99 °C. La tubería RED THREAD II está disponible en diferentes rangos de presión en diámetros de 18"-24".

La Tubería RED THREAD II Performance Plus™ está disponible en diámetros de 8" a 24" con clasificación de presión cíclica de 300 Lb/Plg2 por API 15LR. Referirse al boletín No. A1225.

## ACCESORIOS

Los accesorios epóxicos compatibles están fabricados con la misma resistencia química y de temperatura que la tubería. Dependiendo de la pieza y tamaño en particular, los accesorios se fabrican por moldeo a compresión, moldeo por contacto, a mano o filamentos embobinados.

Boletines de accesorios:

A1350 - Accesorios Standard 1"-16"  
A1355 - Performance Plus 8"-24"

## METODOS DE UNION

T.A.B.™ (Roscado y Pegado) es el sistema primario de unión para diámetros de 2" a 6". La planta provee los extremos con un perfil especial de doble rosca para un ensamble efectivo y rápido. Combinado con adhesivos epóxicos especialmente formulados, las uniones T.A.B. promueven un cierre mecánico y previenen deslizamientos hacia afuera durante el proceso de curado.

Para diámetros de 8" a 24", la unión espiga-campana es la utilizada. La tubería se suministra con un extremo acampanado (integral de fábrica o cople pegado) y el otro espigado. Adhesivo epóxico es utilizado para sellar la unión.

## DEVANADO EN CAMPO Y ACOPLAMIENTO

La tubería puede ser cortada fácilmente y redevastada para su instalación en campo utilizando herramientas de devastado de Smith Fibercast. Herramientas manuales o motorizadas están disponibles para los diámetros pequeños. Tanto herramientas manuales como motorizadas están disponibles para los diámetros mayores. Las herramientas motorizadas son las más recomendables para los diámetros mayores y en el caso de requerirse un gran número de devastes. Refiérase al Manual No. F6000 "Instrucciones Generales de Instalación para Sistemas de Tuberías de Fibra de Vidrio unidos con Adhesivo" para instrucciones de instalación y recomendaciones en el uso apropiado de las herramientas para su aplicación particular.

## SERVICIOS RECOMENDADOS

La tubería de resina epóxica RED THREAD II es excelente para servicios químicos ligeros en sales, solventes y soluciones con pH 2 a 13 que corroen tradicionalmente tuberías metálicas. Ha sido utilizada extensivamente con gran éxito para aplicaciones de producción petrolera tales como manejo de agua salada, CO2, crudo, aceites, gas, y líneas de flujo y también en servicios de proceso de alimentos, agua, plantas de tratamiento de aguas de desecho y servicios de procesos químicos. Refiérase a la Guía de Resistencias Químicas de Smith Fibercast boletín No. E5615 para su aplicación apropiada.

## BENEFICIOS

Existen muchas ventajas al escoger la tubería RED THREAD II. Por ejemplo, cuando se considera el costo total instalado, la tubería RED THREAD II provee significativos ahorros debido a su bajo peso y características de fácil instalación. No se requiere equipo pesado de izajes y la carga que la tubería RED THREAD II añade a la estructura es mínima comparada con acero, hierro forjado, cobre y acero inoxidable. Por ejemplo una tubería de 4" de RED THREAD II pesa solo 1.48 kg por metro comparado con los 8.34 kg del acero inoxidable cédula 10.

## DISTRIBUCION

Smith Fibercast tiene una red de distribuidores con almacenes a través de los Estados Unidos así como representantes y distribuidores en otras partes del mundo. Estos distribuidores están soportados por un personal de técnicos experimentados de planta y por personal de campo altamente entrenado y estratégicamente localizado.



## PROPIEDADES DE LA TUBERÍA

### Especificación Generales y Datos de Dimensiones\*

Diámetro Nominal de Tuberías	Diámetro Interno Nominal		Diámetro Externo Nominal		Espesor de Pared Nominal		Peso Nominal		Capacidad	
	(Pulg.)	(Pulg.) (mm)	(Pulg.)	(mm)	(Pulg.)	(mm)	(Lbs./Ft.)	(kg/m)	(Gal./Ft.)	(Cu.Ft./Ft.)
2	2.235	57	2.375	61	0.070	1.78	0.4	0.60	0.20	0.30
3	3.360	85	3.500	90	0.070	1.78	0.6	1.19	0.46	0.60
4	4.360	111	4.530	115	0.085	2.16	1.0	1.49	0.78	0.11
6	6.405	163	6.675	170	0.135	3.43	2.4	3.57	1.67	0.22
8	8.360	212	8.640	219	0.140	3.56	3.2	4.76	2.85	0.38
10	10.360	263	10.700	272	0.170	4.32	4.8	7.14	4.38	0.59
12	12.280	312	12.680	322	0.200	5.08	6.7	10.0	6.15	0.82
14	14.020	356	14.535	369	0.258	6.55	11.0	16.4	8.02	1.07
16	16.020	407	16.605	422	0.293	7.44	13.0	19.3	10.47	1.40
18	17.820	453	18.460	469	0.318	8.08	15.7	23.4	12.96	1.73
20	19.830	504	20.480	520	0.327	8.31	17.9	26.6	16.04	2.15
24	23.830	605	24.580	624	0.375	9.53	24.7	36.8	23.17	3.10

\* Todos los valores son nominales. Tolerancias o límites máximos/mínimos pueden ser obtenidos de Smith Fibercast.

### Designación De Códigos ASTM D2996:

2" - 4"	RTRP-11AF1-2111
6" - 8"	RTRP-11AF1-2112
10"	RTRP-11AF1-2114
12"	RTRP-11AF1-2115
14" - 16"	RTRP-11AF1-2116
18" - 24"	RTRP-11AF1-2110

### Longitudes de Tubería Disponibles

Diámetro (Pulg.)	Longitud Aleatoria (Mt.)
2-6	6.7-7.62*
8-16	5.79 u 11.88
18-24	11.88

\*Tubería de 9.14 m está disponible en plataformas completas bajo orden especial.

### Rangos de Presion (1)

Diámetro Nominal (Pulg.)	Presión Interna Máxima (Lbs/Plg2)		Presión Externa Máxima (Lbs/plg2)(2)		
	Cíclica	Estática			
	A Máx Temp. 99°C	A Máx Temp. 99°C	A 24°C	A 66°C	A Máxima Capacidad de Temperatura
2	300	450	85	80	75
3	300	450	36	34	32
4	300	450	34	30	27
6	300	450	22	20	19
8	150	225	17	13	11
10	150	225	17	13	11
12	150	225	17	13	11
14	150	225	17	13	11
16	150	225	17	13	11
18	150	225	9.8	7.5	6.5
20	150	225	7.8	6.0	5.2
24	150	225	6.9	5.3	3.5

- (1) La presión estática es generada mediante una bomba o rotativa de engranajes, bomba de turbina, bomba centrífuga o bomba multiplexor de 4 o más pistones. Rangos de presión de 300/450 Lbs/Plg2 están disponibles en 8"-24". Refiérase al boletín No. A1225
- (2) Servicio de Vacío: Un vacío total dentro de la tubería es equivalente a 14.7 Lbs/Plg2 de presión externa al nivel del mar. La clasificación de presión externa máxima está basada en pruebas obtenidas utilizando ASTM D2924.

# Tubería RED THREAD II

## Propiedades Físicas Promedio

PROPIEDAD	VALOR (psi)		Valor (Kg/cm <sup>2</sup> )	
	@ 75°F	@ 210°F	@ 24°C	@ 99°C
<b>Tensión Axial - ASTM D2105</b>				
Ultimo Esfuerzo	10,300	7,700	724	541
Esfuerzo de Diseño	2,575	1,925	181	135
Módulo de Elasticidad	1.82 x 10 <sup>6</sup>	1.18 x 10 <sup>6</sup>	127,989	82,982
<b>Relación de Poisson</b>	0.38		0.38	
<b>Compresión Axial - ASTM D695</b>				
Ultimo Esfuerzo	33,300	19,400	2,342	1,364
Esfuerzo de Diseño	8,325	4,850	585	341
Módulo de Elasticidad	1.26 x 10 <sup>6</sup>	0.6 x 10 <sup>6</sup>	88,608	42,194
<b>Flexión - ASTM D2925</b>				
Ultimo Esfuerzo	23,000	16,000	1,617	1,125
Esfuerzo de Diseño(3)	2,875	2,000	202	141
Módulo de Elasticidad (largo plazo)	1.46 x 10 <sup>6</sup>	0.96 x 10 <sup>6</sup>	102,672	67,510
<b>Reventamiento Hidrostático - ASTM D1599</b>				
Ultimo Esfuerzo de Tensión de Aro	34,000	43,500	2,390	3,059
<b>Diseño Hidrostático - ASTM D2992, Procedimiento A - Esfuerzo a Tensión de Aro Cíclico 150 x 106 Ciclos</b>	2"-3"	9,410	5,790	661
	4"-24"	13,040 <sup>(2)</sup>	8,380 <sup>(2)</sup>	917 <sup>(2)</sup>
<b>Coefficiente de Expansión Lineal Térmico -ASTM D696</b>	0.88 x 10 <sup>-5</sup> in./in./°F		1.58 x 10 <sup>-5</sup> mm/mm/°C	
<b>Conductividad Térmica - ASTM D177</b>	0.23 BTU/(ft.)(hr.)(°F)		0.14 W/(m)(°C)	
<b>Gravedad Específica - ASTM D792</b>	1.8		1.8	
<b>Factor de Flujo - SF Coeficiente Hazen-Williams</b>	150		150	

## Propiedades de Sección de la Tubería Basados en el Mínimo de Pared Reforzada

Diámetro (Plg.)	Área Final Reforzada (Plg.2)	Momento de Inercia Reforzado (Plg.4)	Módulo de Sección Reforzado (Plg.3)	Área Final de Pared Nominal (Plg.2)
2	0.42	0.28	0.24	0.51
3	0.62	0.92	0.53	0.75
4	0.98	2.43	1.07	1.19
6	2.40	12.80	3.84	2.77
8	3.36	30.30	7.01	3.74
10	5.16	71.40	13.35	5.62
12	7.25	141.00	22.24	7.84
14	10.50	268.00	36.88	11.55
16	13.70	454.00	54.68	14.99
18	15.83	648.00	70.21	18.24
20	18.10	915.00	89.36	20.58
24	24.90	1821.00	148.20	28.52

- (1) El diseño de esfuerzo de flexión a cortante es de 1/8 del esfuerzo ultimo combinado de flexión y presión.
- (2) El esfuerzo de diseño hidrostático cíclico a 65.5°C es de 10,450 Lbs/Plg2 por ASTM D2992, Procedimiento A. Basado en documentos completos de información obtenidos a 24°C, el valor extrapolado a 24°C y 99°C es de 13,040 y 8,380 Lbs/Plg2 respectivamente.

## Rangos Recomendados de Operación

Diam (Plg.)	Cargas Axiales Tensiles Max. (Lbs.)		Cargas Axiales Compresivas Max. (Lbs.) <sup>(1)</sup>		Radio Mínimo de Flexión (Pie) Rango Completo de Temp.	Torque Max. (Pie.·Lbs) Rango Completo de Temp.	Carga(2) de Placas Paralelas a 5% de Deflexión ASTM D2412		
	A 24° C	A Máximo Límite de Temp.	A 24° C	A Máximo Límite de Temp.			Factor de Rigidez Plg <sup>3</sup> ·Lbs/Plg <sup>2</sup>	Rigidez Tubería (Lb/Plg <sup>2</sup> )	Modulo de Aro x 106 (Lb/plg <sup>2</sup> )
2	1080	810	3490	2040	75	78	88	372	3.08
3	1610	1200	5190	3030	110	215	95	125	3.32
4	2520	1890	8130	4750	140	360	150	90	2.93
6	6180	4620	19930	11640	210	1240	890	170	4.34
8	8650	6470	27900	16300	270	2180	760	60	3.32
10	13290	9930	42790	25010	340	4070	1620	75	3.22
12	18670	13960	60150	35150	400	6720	1940	50	2.91
14	27040	20210	87380	51060	460	11300	3660	60	2.56
16	35280	26370	113430	66280	520	16800	6520	80	3.11
18	40750	30450	131000	76750	580	22400	N/A	N/A	N/A
20	46600	34800	150200	87750	640	28500	N/A	N/A	N/A
24	64100	47900	206600	120700	770	47400	N/A	N/A	N/A

(1) Las cargas de compresión son únicamente para columnas cortas. Cargas de pandeo deben ser calculadas cuando aplique.

(2) Cálculos de enterrado deben basarse en 5% de deflexión como se muestra en la tabla superior.

N/A = No disponible al momento de impresión.

## SOPORTES

Un análisis de ingeniería debe realizarse para el claro máx. entre soportes. Los apropiados claros entre soportes de tubería dependen de la temperatura y el peso del fluido conducido en el tubo. Los claros entre soportes son calculados utilizando ecuaciones continuas de cortante y el módulo de flexión del tubo derivado de pruebas de flexión de largo plazo. Las siguientes tablas aseguran un diseño que limita la deflexión a 1/2" al centro del claro y los esfuerzos de flexión a menos de o igual a 1/8 del máximo esfuerzo de flexión. Cualquier peso adicional en el sistema de tubería tal como aislamiento o traza de calor requerirá consideraciones adicionales. Sistemas de tuberías restringidos (anclados) operando a temperaturas elevadas generalmente requieren de guías que son más rigurosas que los simples sistemas de tuberías no restringidos. En este caso, el claro máximo entre guías dictará los requerimientos de distancia para los soportes/guías del sistema. Los claros entre soportes para tubería en cambios de dirección requieren atención especial. Los accesorios soportados y no soportados en cambios de dirección están considerados en las siguientes tablas y deben ser aplicados para el diseño apropiado del sistema de tuberías. Existen seis reglas básicas que deben seguirse cuando se diseñan soportes para sistemas de tuberías, anclas y guías.

- 1 Evite puntos de carga.
- 2 Cumpla con dimensiones mínimas de soportes.
- 3 Proteja contra la abrasión
- 4 Soporte las válvulas y otros equipos pesados independientemente de la tubería tanto en instalaciones verticales como horizontales.

- 5 Evite flexiones excesivas.
- 6 Evite cargas excesivas en tramos verticales.

## Máximo Claro Entre Soportes Para Tubería No Aislada\*

Diám. Nominal Tubería	Claro Continuo (mt) Deflexión = 1/2"			
	Gravedad Específica = 1.0			Gas
	24°C	65.5°C	99°C	24°C
2	3.68	3.50	3.32	5.57
3	4.11	3.90	3.71	6.70
4	4.63	4.38	4.17	7.62
6	5.76	5.45	5.18	9.29
8	6.3	5.97	5.66	10.72
10	7.01	6.64	6.30	12.00
12	7.65	7.25	6.88	13.07
14	8.32	7.89	7.49	13.59
16	8.93	8.47	8.04	14.84
18	9.23	8.77	8.35	15.48
20	9.57	9.08	8.62	16.33
24	10.39	9.87	9.38	17.89

\*Consulte a la fábrica para claros entre soportes de tuberías aisladas.

# Tubería RED THREAD II

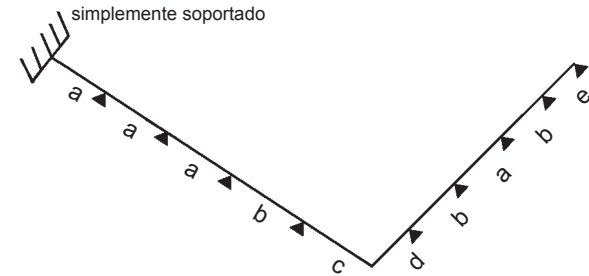
## Claros Entre Soportes vs. Gravedad Específica

Gravedad Específica	2.00	1.50	1.25	1.00	0.75
Factor	0.84	0.90	0.95	1.00	1.07

Ejemplo: Tubo de 6" a 65.5°C con un fluido de gravedad específica de 1.5, el máximo claro entre soportes = 5.45 x 0.90 = 4.90 mt

## Factores De Ajuste Para Varios Claros Con Accesorios No Soportados En Cambios De Dirección

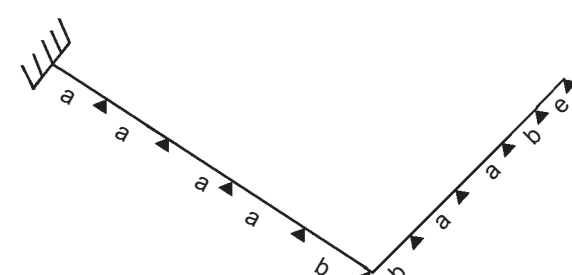
Tipo de Claro	Factor de Ajuste
a Anclado o fijado en un extremo o Interior (continuo)	1.00
b Segundo Claro	0.80
c + d Suma de los claros No Soportados Soportados en el Cambio de Dirección, c + d	$c + d \leq 0.75^*$
e Claro con un extremo simplemente soportado	0.67



\*Por ejemplo: Si el claro continuo entre soporte es de 3.05 m, c+d no deberá exceder 2.20 m (c = 0.91 m y d=1.37m cumplirán con esta condición).

## Factores De Ajuste Para Varios Claros Con Accesorios Soportados En Cambios De Dirección

Tipo de Claro	Factor de Ajuste
a Anclado o fijado en un extremo o Interior (continuo)	1.00
b Claro Soportado en El Cambio de Dirección o Claro adyacente a un extremo de claro simplemente soportado	0.80
e Claro con Un Extremo Simplemente Soportado	0.67



## EXPANSION TERMICA

Para determinar lo efectos de la expansión y la contracción en un sistema de tuberías, es necesario conocer lo siguiente:

1. Las condiciones de diseño de temperatura.
2. El tipo y diámetro de la tubería.
3. El diseño del sistema, incluyendo dimensiones y las variaciones térmicas, si las hay de los puntos terminales.
4. Las limitaciones de las reacciones finales en los puntos terminales según lo establecido por los fabricantes de equipo.
5. Los cambios de temperatura para la expansión son calculados substrayendo la temperatura de instalación (temperatura al momento del último acoplamiento) del valor de diseño máximo de temperatura. Los cambios de temperatura para la contracción son calculados substrayendo el valor de diseño mínimo de temperatura del de la temperatura de instalación.

La expansión y la contracción de tubería expuesta de fibra de vidrio pueden ser manejadas por una amplia gama de métodos diferentes.

Cuatro métodos son los siguientes:

1. Cambios de Dirección
2. Instalación restringida en los extremos.
3. Juntas de expansión mecánicas.
4. Omegas de expansión

Las guías, juntas de expansión mecánicas y las omegas de expansión se instalan en líneas rectas de tuberías que están ancladas en ambos extremos.

La experiencia de los usuarios de los Sistemas de Tuberías de Smith Fibercast ha demostrado que si los cambios de dirección no pueden ser utilizados para regular la expansión y contracción térmica entonces el método de guías es usualmente el más económico.

## Expansión Térmica\*

Cambio en Temperatura (°C)	Cambio en Longitud de La Tubería (cm/30.48 mt)
11.35	0.66
22.70	1.32
34.05	1.98
45.40	2.64
56.75	3.30
68.10	3.96
79.45	4.62

## Cargas Térmicas Finales Restringidas Y Claros Entre Guías\*

Diám. (Plg.)	Temperatura de Operación (°C)									
	51.6		65.5		79.4		93.3		99	
	Claro Entre Guías (mt)	Cargas Térmicas Finales (Kg.)	Claro Entre Guías (mt)	Cargas Térmicas Finales (Kg.)	Claro Entre Guías (mt)	Cargas Térmicas Finales (Kg.)	Claro Entre Guías (mt)	Cargas Térmicas Finales (Kg.)	Claro Entre Guías (mt)	Cargas Térmicas Finales (Kg.)
2	4.20	85	3.50	112	3.10	129	2.86	136	2.80	136
3	6.24	126	5.21	167	4.60	192	4.26	202	4.17	202
4	8.10	193	6.76	261	6.00	302	5.54	317	5.39	317
6	11.88	487	9.90	641	8.77	739	8.10	777	7.92	776
8	15.45	681	12.86	898	11.43	1034	10.54	1088	10.30	1086
10	19.17	1046	15.94	1379	14.14	1588	13.07	1671	12.77	1668
12	22.70	1470	18.89	1938	16.79	2231	15.48	2347	15.14	2344
14	26.02	2128	21.67	2807	19.23	3232	17.73	3399	17.34	3395
16	29.65	2777	24.68	3664	21.91	4217	20.23	4435	19.78	4429
18	32.91	3209	27.43	4233	24.35	4872	22.49	589	21.97	5118
20	36.57	3669	30.48	4840	27.06	5571	24.96	5860	24.41	5852
24	43.89	5047	35.57	6659	32.61	7664	30.05	8062	29.35	8050

\*Basado en una temperatura de Instalación de 24°C.

## Diseño de Omegas de Expansión/Longitud Mínima de Pierna (mt)

Diám. (Plg.)	Cambio de Longitud (Centímetros)										
	1.27	2.54	5.08	7.62	10.16	12.70	15.24	17.78	20.32	22.86	25.40
2	0.94	1.28	1.74	2.10	2.41	2.65	2.90	3.14	3.32	3.51	3.69
3	1.16	1.55	2.13	2.56	2.93	3.26	3.54	3.81	4.05	4.30	4.51
4	1.31	1.77	2.41	2.93	3.32	3.66	4.02	4.36	4.63	4.88	5.15
6	1.58	2.16	2.93	3.54	4.05	4.48	4.88	5.27	5.76	5.91	6.22
8	2.04	2.68	3.57	4.27	4.85	5.33	5.79	6.22	6.61	6.98	7.32
10	2.29	2.99	3.99	4.75	5.39	5.94	6.61	6.95	7.38	7.77	8.17
12	2.47	3.23	4.33	5.15	5.85	6.46	7.01	7.56	8.01	8.44	8.87
14	2.68	3.54	4.69	5.58	6.31	6.98	7.56	8.14	8.63	12.13	9.54
16	2.90	3.78	5.03	5.97	6.77	7.47	8.11	8.69	9.24	9.72	10.21
18	4.18	5.12	6.43	7.44	8.29	9.02	9.69	10.30	10.88	11.40	11.92
20	4.63	5.61	7.01	8.05	8.93	9.72	10.42	11.09	11.67	12.22	12.77
24	5.33	6.43	7.92	9.08	10.06	12.77	11.67	12.41	13.05	13.66	14.26

# Tubería RED THREAD II

## PRUEBAS

Refiérase al manual F6000, "Instrucciones Generales de Instalación" de Smith Fibercast:

El procedimiento de prueba normal recomendado para las tuberías Red Thread II es conducir una prueba de presión cíclica. El sistema de tubería es sometido a 10 ciclos de presurización a 1½ veces la presión de diseño. Posteriormente se sostiene en la línea por 1-8 horas mientras se inspecciona el sistema por fugas. Cuando se desean presiones de prueba mayores, la presión de prueba no deberá exceder 1½ veces la máx-

ima clasificación de presión de operación del elemento con menor clasificación dentro del sistema. Las líneas que pudieran estar expuestas a ciclos severos de temperaturas, tales como líneas de retorno de condensados, líneas de agua caliente y líneas de agua fría, deben ser probadas utilizando el procedimiento de prueba cíclica a 1½ veces la clasificación de presión cíclica, aun cuando el sistema vaya a operar a presión relativamente baja.

## OTRAS CONSIDERACIONES

### Golpe de Ariete

Cuando el flujo pare o inicie repentinamente, ya sea por arranque de la bomba o cierre súbito de una válvula, se puede crear un incremento alto de la presión.

El máximo incremento de presión en Lbs/Plg<sup>2</sup> causado por el golpe de ariete puede ser calculado multiplicando la velocidad del flujo en pies/seg por la constante listada en la siguiente tabla. El pico instantáneo de presión en el sistema será igual al incremento del golpe de ariete más la presión en el sistema al momento de que ocurra el golpe de ariete.

El incremento en la presión por golpe de ariete puede reducirse significativamente controlando el arranque de la bomba y el ritmo de cierre de las válvulas.

### Constantes De Golpe de Ariete (1)

Diámetro Tubería (Plg.)	Constantes de Golpe de Ariete(1)
2	27
3	22
4	22
6	22
8	20
10	20
12	20
14	21
16	21
18	21
20	20
24	20

(1) Las Constantes son válidas para agua a 24°C.

Es la política de Smith Fibercast de mejorar sus productos continuamente. De acuerdo con esta política, el derecho está reservado a realizar cambios en especificaciones, descripciones y material ilustrativo contenido en este boletín como condiciones de garantía. La información contenida aquí es general en naturaleza y no pretende expresar ninguna garantía de ningún tipo en absoluto y ninguna deberá sobreentenderse.

15LR-004  
15LR-004.1  
LICENSEE  
Contact Smith  
Fibercast for  
licensed  
products



# Fiber Glass Systems™

A Varco Company

SMITH FIBERCAST DIVISION



2700 West 65th Street • Little Rock, AR 72209  
(501) 568-4010 • Fax: (501) 568-4465

P.O. Box 968 • 25 South Main • Sand Springs, OK 74063  
(800) 331-4406 or (918) 245-6651 • Fax: (918) 245-7566

<http://www.smithfibercast.com>

Printed in U.S.A. 803