

TUBERIA DE LINEA • TUBING • CASING

TUBERIA DE EPOXICO REFORZADA CON FIBRA DE VIDRIO



Fibra de Vidrio STAR™ / RED THREAD® II

Fiber Glass Systems, L.P.

Sistemas de Tubería de Fibra de Vidrio probados contra el Tiempo



Casa matriz - San Antonio, Texas

Facilidades de construcción de 269.280 pies cuadrados (25.016 m²)

Fiber Glass Systems, L.P. es un fabricante líder a nivel mundial de productos de tubería de epóxico reforzada con fibra de vidrio, utilizados primordialmente para el control de la corrosión tanto onshore como costa afuera en una variedad de aplicaciones desde baja hasta alta presión. La gama de productos de "Fiber Glass Systems L.P." oscilan entre 1-1/2" hasta 32" de diámetro (38,1mm hasta 914,4 mm) para aplicaciones petroleras y de gas y una gama de 1" a 72" de diámetro (25,4 mm a 1828,8 mm) para aplicaciones industriales y químicas con tasas de temperatura de hasta 225 °F (107,2 °C) en la industria petrolera y gasífera, 275 °F (135,0 °C) para el sector químico/ industrial.

Con casa matriz en San Antonio, Texas – Estados Unidos desde 1980, "Fiber Glass Systems, L.P." inicia operaciones originalmente en 1968 en Big Springs, Texas. Big Springs, Texas está ubicado en el centro de la industria de producción de gas y petrolera de los Estados Unidos de Norteamérica, por lo tanto FGS se ha enfocado en el desarrollo de productos para aplicaciones del segmento del mercado de producción gasífera y petrolera. Hoy en día continuamos manteniendo una instalación de manufactura de tubería y accesorios en Big Spring junto con un laboratorio de investigación y la operación de producción de tubería en San Antonio.

Las oficinas de venta incluyen San Antonio, Texas; Houston, Texas; Midland, Texas; Chickasha, Oklahoma; Calgary, Alberta Canadá; Nesvady, Eslovaquia; Aktau, Kazajstán; Dubai, Emiratos Árabes Unidos; Río de Janeiro, Brasil; Puerto Harcourt, Nigeria y Singapur.

El 30 de Mayo del año 2000, "Fiber Glass Systems, L.P." se convirtió en una subsidiaria perteneciente completamente al grupo "Varco International", en Houston – Texas. En Marzo del año 2005, "Varco International" se fusionó con "National Oilwell" para convertirse en "Nacional Oilwell Varco" (NOV). NOV es líder a nivel mundial en el diseño, manufactura y venta de sistemas y componentes integrales utilizados en la producción y perforación de petróleo y gas, en la disposición de inspección de tubulares en campos petroleros, en revestimientos internos de tubulares y otros servicios, así como en la provisión de los servicios de integración de la cadena de suministros en la industria petrolera y gasífera.

En Diciembre del año 2000, "Fiber Glass Systems, L.P." adquiere a "Smith Fiberglass", cuya oficina principal se encuentra ubicada en Little Rock, Arkansas, y con plantas en Little Rock, Arkansas, Wichita, Kansas y Harbin, China. Estas fábricas producen tubería óptima (premium) compuesta y



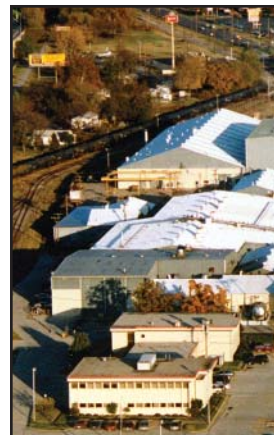
Big Spring, Texas

68.100 pies² (20.757 m²)



Wichita, Kansas

130.000 pies² (12.077 m²)



Sand Springs, Oklahoma

200.000 pies² (18.580 m²)



Harbin China

Nueva planta de manufactura de Fiber Glass Systems con 473.612 pies² (44.000 m²). La producción comenzó en Diciembre del año 2007.

accesorios para aplicaciones en la producción de petróleo y gas, en la distribución de combustible al detal y en el mercado de procesamiento químico.

En Julio del año 2001, “Fiber Glass Systems, L.P” adquirió también a “Fibercast” cuya oficina principal se encuentra ubicada en Sand Springs, Oklahoma. Estas dos compañías comparten una historia de 60 años en productos de calidad y probado desempeño en el mercado industrial y químico. La fusión expande las capacidades de la compañía ofreciendo tubería por embobinado de filamentos y moldeado por centrifugado, así como una experticia significativa en el diseño de sistemas de tubería para los mercados químicos, de generación de energía, pulpa y papel, petrolero y otras industrias.

En respuesta a la necesidad generada por tubería de fibra de vidrio para el mercado marino costa afuera, FGS construyó una planta de 218.861 pies² (23.120 m²) en Suzhou - China y arrancó la producción durante el 4º cuarto del año 2004. La planta se ubicó estratégicamente para proveer servicio tanto a los astilleros de China como a los de Corea. Se ofrecen todos los servicios, incluyendo material para el arranque,

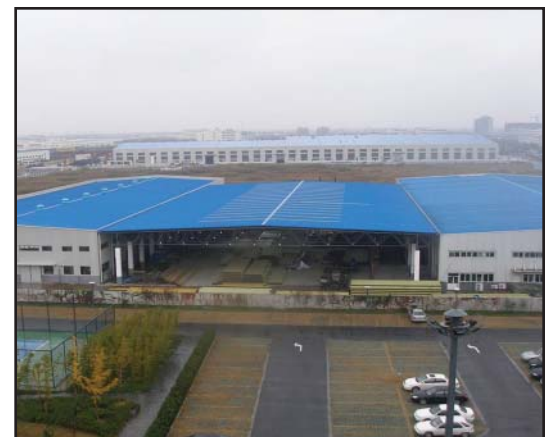
análisis de esfuerzos, planos de prefabricados y servicios de fabricación.

FGS está continuamente esforzándose para una productividad mejorada, una más alta calidad y un desempeño superior. La cultura de la compañía ha sido ubicada para ser líder de mercado en la innovación y aplicación expandida de tuberías de fibra de vidrio y ha liderado en camino siendo la PRIMERA compañía de la industria en:

- Manufacturar tubería compuesta
- Obtener la Certificación ISO 9001
- Lograr la certificación API 15LR, API 15HR y API Q1
- Listado UL de tuberías no metálicas para el manejo de combustible
- Producción de compuestos de tubing y casing para pozo abajo



Little Rock, Arkansas
283,000 pies² (26.291 m²)



Suzhou China
248.861 pies² (23.120 m²)

TUBERIA DE LINEA

Diseño Estándar y API

Fibra de Vidrio STAR® / RED THREAD® II

La tubería de línea para producción de petróleo y gas se manufactura en tamaños que oscilan entre 1-1/2" hasta 24" (40 a 600 mm) de diámetro y manejan presiones desde los 225 psi (1,6 MPa) hasta 4.000 psi (27,6 MPa), dependiendo del tamaño y la temperatura llega hasta 200° F (93,3° C). Estos productos se utilizan para transportar materiales altamente corrosivos desde la estación central de recolección del campo petrolero hasta los pozos de inyección. Adicionalmente, la tubería de línea se utiliza también en líneas de flujo de gas y petróleo de baja y mediana presión donde se encuentran fluidos corrosivos. La tubería de línea FGS tiene una tasa de esfuerzo de tensión (LCL) de 20 años de hasta 23.270 psi (160,5 MPa) a 150° F (65,6° C) conforme con ASTM D-2992 Procedimiento B. Mientras que el sistema de resina epóxica contribuye con la resistencia química y de temperatura, el refuerzo con fibras de vidrio le otorga las mayores características como portador de cargas.



Aplicaciones

- Líneas de Flujo ó inyección
- Líneas de Transferencia ó de Desechos
- Tuberías para Baterías de Tanque
- Líneas de Agua Contra Incendio
- Petróleo
- Producción de Gas Natural
- CO₂ de Alta Presión e Inyección de Agua Salada
- Petróleo Crudo, Agua Salada, H₂S
- Químicos Suaves:
 - Sales
 - Solventes
 - Soluciones con pH 2-13



Beneficios

Control de Corrosión

Resiste la corrosión causada por el CO₂, H₂S y el agua salada. No requiere de ningún revestimiento protector.

Costo Reducido en la Instalación de la Tubería de Línea

Ligera y fácil de manejar. Requiere menos personal y herramientas durante la instalación.

Capacidad de Flujo Mejorada

Una superficie interna de tubo más lisa incrementa la eficiencia y resiste la acumulación de incrustaciones / parafinas.



Productos de Tubería de Línea

PRODUCTOS	SIZE RANGE	PRESION	CONEXION
STAR™ Advanced Composite Thread	1½"-8" (40-200 mm)	500-4000 psi (3,5-27,6 MPa)	API 5B 8 ronda
STAR™ Precision Ground Thread	2"-8" (50-200 mm)	500-3000 psi (3,5-20,7 MPa)	API 5B 8 ronda
STAR™ Super Seal High Pressure	1½"-6" (40-150 mm)	500-2500 psi (3,5-17,2 MPa)	O-Ring Mecánico (3 Roscas por pulgada)
STAR™ Super Seal	2"-12" (50-300 mm)	500-1250 psi (3,5-8,6 MPa)	O-Ring Mecánico (4 Roscas por pulgada - 2"-6") (2 Roscas por pulgada - 8"-12")
RED THREAD® II	2"-24" (60-600 mm)	225-450 psi (1,6-3,1 MPa)	Threaded and Bonded (T.A.B.) Bell & Spigot (Acople de Desbaste)
RED THREAD® II Performance Plus	8"-24" (200-600 mm)	450 psi (3,1 MPa)	Bell & Spigot (Acople de Desbaste)

TUBING Y CASING PARA POZO ABAJO

Junta Integral / Roscado y Acoplado

Tubing y Casing de Fibra de Vidrio STAR®

Fiber Glass Systems es el fabricante que domina la producción de tubería para pozo debajo de FRP en la industria gracias a su secuencia única de capas de fibra de vidrio con cero grados, la cual le otorga un desempeño tensil superior. El tubing es ofrecido en diámetros desde 1½" hasta 4½" (38 mm – 115 mm) con rango de presión desde 1000 a 4000 psi (6,9 a 27,6 MPa).

FGS ofrece productos de tubing y casing epóxicos para pozo abajo producidos con tres agentes únicos de curado que soportan temperaturas de hasta 200°F (93,3°C). Todos los productos se suministran en longitudes de tubo nominal estándar de 30 pies (9,1 m). Los productos para pozo debajo de la empresa son utilizados en una variedad de aplicaciones altamente corrosivas con profundidades de 10.000 pies (3.038 m). Los tubing y casing son utilizados primordialmente en pozos de inyección de agua salada, donde los fluidos de inyección son corrosivos, en pozos de observación para el monitoreo de formaciones donde el acero puede interferir con el equipo de monitoreo, y en pozos de producción donde los productos de acero se oxidan fácilmente.

Sistemas de Unión

FGS utiliza los sistemas de unión estándar compatibles con acero de la industria: API 5B EUE 10 rondas, EUE 8 rondas y OD 8 rondas, los cuales están disponibles ya sea en la modalidad Roscado y Acoplado (T&C por sus siglas en inglés) ó en la modalidad Junta Integral (IJ por sus siglas en inglés). El sistema de unión es una consideración crítica para la determinación del desempeño relativo del FRP (GRE) versus los productos de acero. El mismo impacta en la cantidad de veces que una sarta de tubería puede ser bajada y subida de un pozo, así como en la rapidez de instalación y compatibilidad con otros productos. FGS tiene un programa continuo de mejoramiento de sistemas de unión y ha sido acreditada con innovaciones tales como la patentada Rosca Compuesta Avanzada (ACT por sus siglas en inglés), la cual contiene grafito y cerámica los cuales incrementan el desempeño del empalme y desmontaje de una conexión.

Aplicaciones

- Tubing de Inyección o de Desechos
- Tubing de Producción (ESP, Alza de Gas ó Bomba de Vástago)
- Revestimiento interno de casing
- Eliminación de Residuos Químicos
- Geotermia
- Forros Rasurados
- Casing para Pozo de Observación
- Casing para Hoyo Abierto, de Zona ó a Superficie



Desempeño Mejorado para Empalme y Desmontaje Pozo Abajo Tubing ACT

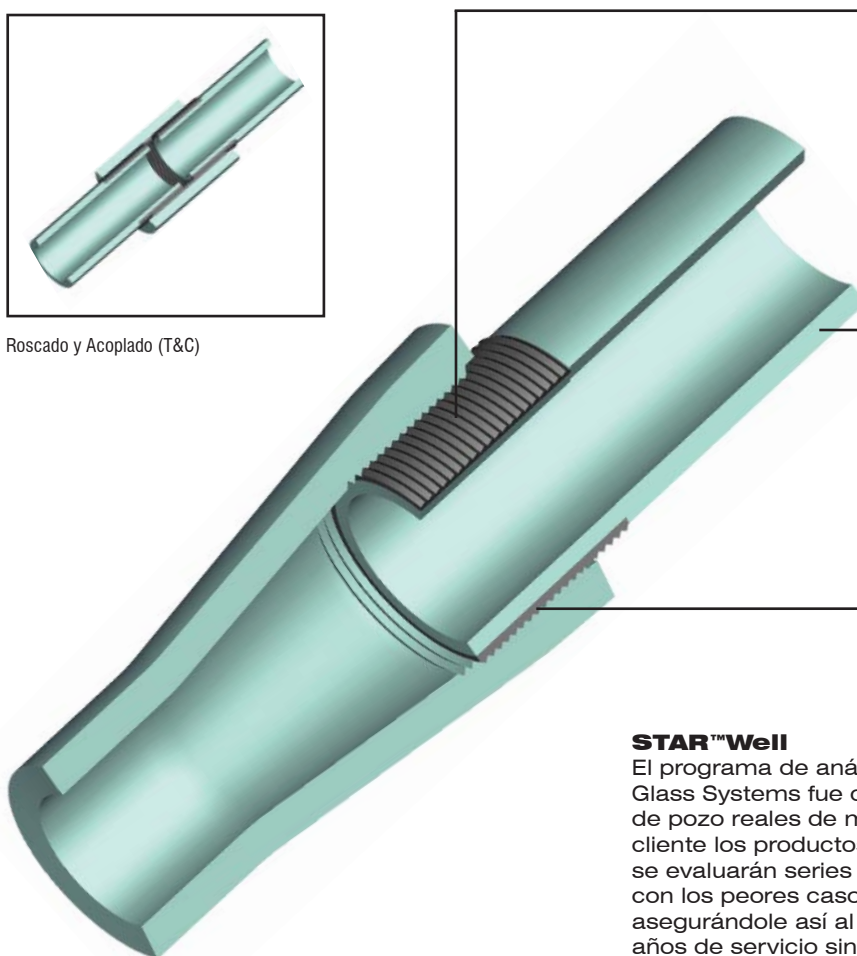
Menor torque de desacople, tolerancias de rosca más ajustadas, menor desgaste de rosca y rosca con mayor resistencia de corte.

Desempeño Superior Pozo Abajo

Refuerzo único axial y de tensión balanceado.



Roscado y Acoplado (T&C)



Advanced Composite Thread (ACT)

Proporciona excelente capacidad de sello para fluidos y gases de alta presión con excelente desempeño de empalme y desmontaje.

Números de Patentes: 4.999.389 y 5.179.140

Secuencia de Capas en Cero Grados

Secuencia única de capas de fibra de vidrio en CERO grados la cual le proporciona un desempeño tensil superior.

Junta Integral (IJ)

También disponible en Roscado y Acoplado (T&C)

STAR™Well

El programa de análisis de simulación de pozos de Fiber Glass Systems fue desarrollado para analizar las condiciones de pozo reales de manera que le sean recomendados al cliente los productos de tubing adecuados. Frecuentemente se evaluarán series de condiciones utilizando los escenarios con los peores casos y escenarios con los mejores casos, asegurándole así al cliente que el producto le dará muchos años de servicio sin problemas.

Sistemas Pozo Abajo

PRODUCTOS	TAMAÑO	PRESION	TEMPERATURA
Tubing	1½"-4½" (40-115 mm)	4000 psi (27,6 MPa)	200°F (93.3°C)
Casing	4½"-9 5/8" (115-224 mm)	2000 psi (13,8 MPa)	200°F (93.3°C)
Pozo Poco Profundo	1½"-2 7/8" (40-73 mm)	1500 psi (10,3 MPa)	150°F (65.6°C)
Tamizado de Pozos	1½"-6" (40-400 mm)	---	200°F (93.3°C)
Forros Ranurados	1½"-6" (40-400 mm)	---	200°F (93.3°C)

CONEXIONES

ACT, PGT, SSS y T.A.B.

Advanced Composite Thread (ACT)

La conexión Premium de FGS moldeada roscada es fabricada con un compuesto especial que consiste de epóxico, grafito y cerámica. Estos materiales, junto con un lubricante con base de Teflón ó propiedades sellantes y las tolerancias consistentes de ACT, proporcionan capacidades excepcionales de sellado para fluidos y gases de alta presión con excelente desempeño de empalme y desmontaje. La conexión moldeada ACT proporciona rosca con mayor resistencia de corte y resistencia química y es preferida por encima de roscas de fibra de vidrio cortadas ó esmeriladas para tubing pozo abajo. Las conexiones ACT son fabricadas según los estándares de la industria: API 5B EUE 10^a, EUE 8^a ó OD 8^a rosca. La conexión se suministra principalmente como junta integral pero está disponible también como roscada y acoplada para tubulares pozo abajo.



Precision Ground Thread (PGT)

Producida con equipos de esmerilado a control numérico, las tolerancias que proporciona la conexión PGT requieren únicamente el uso de lubricante con base de teflón ó sellante de propiedad para el empalme. Esto representa un mejoramiento sobre las roscas más características de corte ó de esmerilado de fibra de vidrio, las cuales requieren de la aplicación de una cinta de teflón recubierta por un lubricante en base a teflón. La conexión PGT se fabrica según los estándares de la industria API 5B EUE 10rd, EUE 8rd ó OD 8rd rosca. PGT se utiliza para productos de tubería de línea y se suministra con conexiones de junta integral.



STAR™ Super Seal (SSS)

STAR™ Super Seal High Pressure (SSSHP)

Rápida, confiable, sello mecánico tipo o-ring de auto sujeción, las conexiones SSS y SSSHP son ambas conexiones para todo tipo de clima. Los o-ring estándar utilizados son de Nitrilo estándar para aplicaciones normales de hasta 200°F (93,3°C). Existe disponibilidad de o-rings especiales para altas concentraciones de CO₂ y H₂S. Las conexiones SSS de 2" a 6" (50 mm – 150 mm) utilizan una rosca de calidad modificada de 4 roscas por pulgada para sujeción mientras que en los tamaños desde 8" a 12" (200 mm – 300 mm) se suministran con 2 roscas por pulgada. Para la conexión SSSHP, se utiliza 3 roscas por pulgada. Esto resulta en un empalme 25% más rápido y permite presiones de hasta 2500 psi (17,2MPa).



Threaded and Bonded (T.A.B.)

La conexión T.A.B. es el método de unión primaria para tubería tipo "Red Thread II" en diámetros desde 2" hasta 6" (50mm – 150 mm). Los extremos suministrados por la fábrica tienen un perfil especial, con roscas de paso doble para ensamblajes rápidos y confiables. Combinado con un adhesivo epóxico formulado especialmente, las juntas T.A.B. promueven los empalmes positivos y previenen los retrocesos durante el proceso de curado.

Para los tamaños de 8" a 24" (200 mm - 600 mm), se utiliza el método de unión de acople biselado tipo Campana y Espiga. Los tubos se suministran con un extremo acampañado (campana integral ó con coupling pegado en la fábrica) y el otro extremo desbastado.



Calidad

El compromiso de Fiber Glass Systems con la calidad se extiende a través de la compañía y la red de distribuidores. Todos los productos son monitoreados muy de cerca durante la producción y son probados minuciosamente. Las normas de calidad son estrictamente aplicadas y reforzadas con incentivos de producción a los empleados y por auditorías de calidad. Las inspecciones por parte de terceros ocurren normalmente en Fiber Glass Systems. La Tasa de Calidad API Q1 es un requerimiento de aprobación por API 15HR y API 15LR. Los requerimientos de calidad y desempeño de API le aseguran al cliente que no solamente tenemos un sistema de calidad, sino que también ellos reciben un producto calificado y aprobado para desempeños normalizados. Nuestro adhesión a este sistema de calidad internacional reconocido es otra indicación de nuestro compromiso con nuestro rol global como fabricante de tubulares de fibra de vidrio de la más alta calidad.

Servicio

El soporte en campo durante la instalación del producto es una parte integral para asegurar la confiabilidad y largo plazo, desempeño sin preocupaciones de nuestro sistema de tubería. FGS ofrece un entrenamiento completo y servicio de inspección de todos los productos en todo el mundo. Tener personal entrenado en el sitio de la instalación realza el éxito de la instalación de estos productos

Certificaciones y Aprobaciones

- American Petroleum Institute
- American Water Works Association
- ASME/ANSI B31.3
- Factory Mutual (FM)
- Food and Drug Administration (FDA)
- NSF International
- Military Specifications
- Underwriters Laboratories Inc. (UL/ULC)
- American Bureau of Shipping (ABS)
- United States Coast Guard
- TUV



API Q1 y API 15HR

Adjudicado el PRIMER API Q1 y API 15HR certificado para la fabricación de tubería de fibra de vidrio de alta presión.



ISO 9001:2000



Propiedades Físicas Características

Tubería de Línea y Tubing / Casing para Pozo Abajo

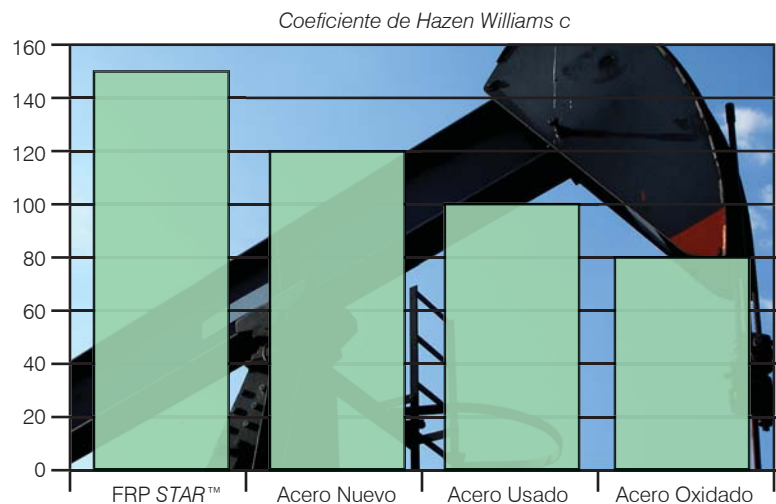
Tubería de Línea

Propiedades de Materiales	UNIDAD	RANGO	UNIDAD	RANGO
Módulo de Elasticidad – Axial	psi (x10 ⁶)	1.5 - 2.0	GPa	10.3 - 13.8
Módulo de Elasticidad – Tangencial	psi (x10 ⁶)	2.6 - 4.3	GPa	17.9 - 29.7
Razón de Poisson		0.38 - 0.39		0.38 - 0.39
Coefficiente de Expansión Térmica	pulg/pulg/°F (x10 ⁻⁵)	0.87 - 1.25	mm/mm/°C (x10 ⁻⁵)	1.6 - 2.3
Coefficiente de Conductividad Térmica	Btu/pie/hr/°F)	0.20 - 0.23	W/m/°C	0.35 - 0.40
Gravedad Específica		1.8 - 1.99		1.8 - 1.99
Densidad de Material	lb/pie ³	112 - 124	kg/m ³	1794 - 1986
Rugosidad de Superficie (Absoluta)	pulg	0.00021	mm	0.00533
Coefficiente de Flujo - Hazen Williams c		150 - 160		150 - 160

Propiedades de Tubería	UNIDAD	RANGO	UNIDAD	RANGO
Tasas de Presión Interna (Diseño – Estática / Máx.)	psi	225 - 4000	MPa	1.55 - 27.58
Tasas de Presión Externa (Min. / Max.)	psi	3.5 - 5500	MPa	1.6 - 37.9
Tasas de Temperatura (Diseño - Min. / Max.)	°F	150 - 210	°C	65 - 99
Rangos Tensiles (Min. / Max.)	lb	980 - 59400	kg	445 - 26944
Diseño de Vida (API 15 HR)	Year	20	Year	20

Rugosidad Absoluta de 0,00021 pulgadas

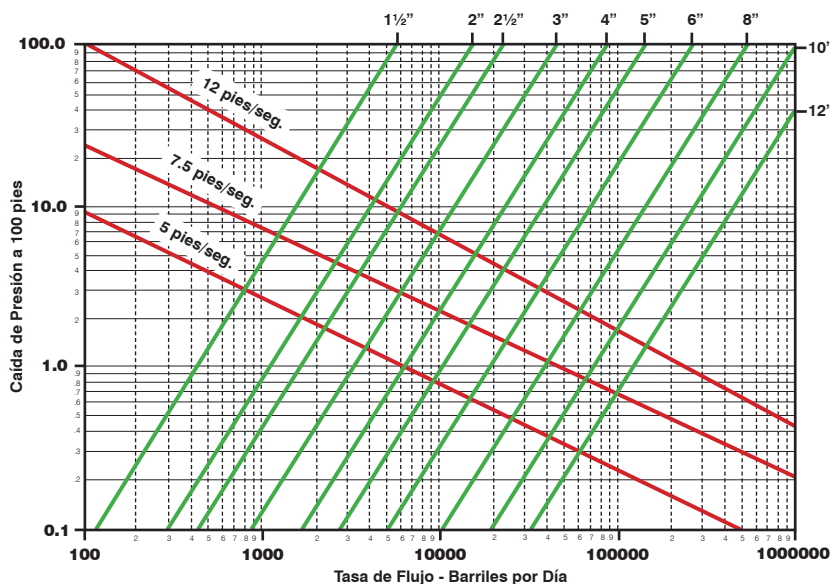
La naturaleza lisa de la superficie de pared interna del tubo de FGS da como resultado características de flujo mejoradas y ahorros en costos operativos.



Tubing / Casing Pozo Abajo

Propiedades de Materiales	UNIDAD	RANGO	UNIDAD	RANGO
Módulo de Elasticidad – Axial	psi (x10 ⁶)	1.5 - 3.0	GPa	10.3 - 20.7
Módulo de Elasticidad – Tangencial	psi (x10 ⁶)	3.2 - 4.5	GPa	22.8 - 31.1
Razón de Poisson		0.16 - 0.38		0.16 - 0.38
Coefficiente de Expansión Térmica	pulg/pulg/°F (x10 ⁻⁵)	0.87 - 1.25	mm/mm/°C (x10 ⁻⁵)	1.57 - 2.25
Coefficiente de Conductividad Térmica	Btu/pie/hr/°F)	0.20 - 0.23	W/m/°C	0.30 - 0.40
Gravedad Específica		1.80 - 1.96		1.80 - 1.96
Densidad de Material	lb/pie ³	112 - 122	kg/m ³	1794 - 1954
Rugosidad de Superficie (Absoluta)	pulg	0.00021	mm	0.00533
Coefficiente de Flujo - Hazen Williams c		150 - 160		150 - 160

Propiedades de Tubería	UNITS	RANGE	UNITS	RANGE
Tasas de Presión Internas (Diseño - Static / Max.)	psi	1000 - 4000	MPa	6.9 - 27.6
Tasas de Temperatura (Diseño - Min. / Max.)	°F	150 - 210	°C	65 - 93
Rangos Tensiles (Min. / Max.)	lb	5000 - 125000	kg	2268 - 56700
Rangos de Colapso (Min. / Max.)	psi	650 - 4400	MPa	4.5 - 30.3



FGS ofrece sistemas de tubería que pueden realzar grandemente el caudal de flujo cuando se comparan con sistemas de tubería hechos de otros materiales. Esto se debe a una combinación una incrementada área de sección transversal de flujo y a una reducida rugosidad absoluta de la superficie del tubo. Estos factores combinados con las mejoradas propiedades mecánicas ofrecidas con un material epóxico reforzado de fibra de vidrio, da como resultado la escogencia del producto para alta presión, temperaturas elevadas y aplicaciones corrosivas.

OFICINAS DE VENTAS

**Costa del Golfo /
Montañas Rocosas**
Tyler, Texas
Phone: 903 521 9208

**Oeste de Texas / Nuevo
Méjico**
Midland, Texas
Phone: 432 425 7985
Fax: 432 335 8484

**Mitad del Continente /
Noreste de Estados
Unidos**
Chickasha, Oklahoma
Phone: 405 642 2334
Fax: 405 224 1458

Canadá
30 Strathlea Crescent SW
Calgary, Alberta Canadá T3H 5A8
Phone: 403 660 4131
Fax: 403 246 7850

Latinoamérica
2425 SW Calle 36th
San Antonio, Texas 78237
Phone: 210 434 5043
Fax: 210 434 7543

**Casa Matriz u
Oficina Principal**

2425 SW 36th Street
San Antonio, Texas 78237
ESTADOS UNIDOS de
NORTEAMERICA
Phone: 210 434 5043
Fax: 210 434 7543

Brasil

Genaro de Carvalho #2350
Oficina 202,
Recreio dos Bandeirantes
Rio de Janeiro 22795-070
Phone: 55 21 94917784

Central Asia \ Rusia
Microdistrict-13, Bldg-23, Apt. 4
Mangistau Region
Aktau, Kazakhstan
Phone: 7 701 5141087
Fax: 7 7292 436176

Medio Este

PO Box 61335
Lease Office Block, 2, BF 16
Jebel Ali Free Zone
Dubai, Emiratos Árabes Unidos
Phone: 971 50 668 1501
Fax: 9714 8817790

Rim Pacífico

10 Ubi Crescent
#02-93 Ubi Techpark (Lobby E)
Singapur
Phone: 65 6842 2293
Fax: 65 6741 2293

China

6 Ning Bo Road, Calle Haping Parque
Industrial Centralizado
Zona de Desarrollo Harbin
Harbin China 150060
Phone: 86 451 8709 1718
Fax: 86 451 8709 1719

Europa

Dlha 27
Nesvady 94651
Eslovaquia
Phone: 42 191 836 0122

Oeste de Africa

P.O. Box 14148
Chioma Loveday Flats,
Chief Ogbonda's Compound, #105
Calle Woji
Woji, Port Harcourt, RV 500001
Nigeria
Phone: 234 803 338 2623
Fax: 215 252 5140

**PLANTAS DE
FABRICACION**

San Antonio, Texas EEUU

Big Spring, Texas EEUU

Wichita, Kansas EEUU

Little Rock, Arkansas EEUU

Sand Springs, Oklahoma EEUU

Harbin China

Suzhou China

Campos Petroleros

Química e Industrial

Marina

Combustible UL (Estaciones de Gasolina)

Costa Afuera