

GUÍA DE DISEÑO E INSTALACIÓN



*TUBERÍA FLEXIBLE
PARA GAS
FLASHSHIELD™
Y FLASHSHIELD+™*

Comercial
Industrial
Residencial

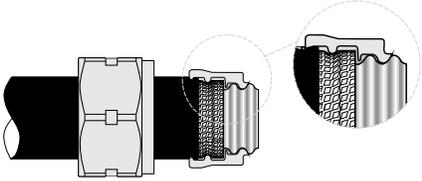
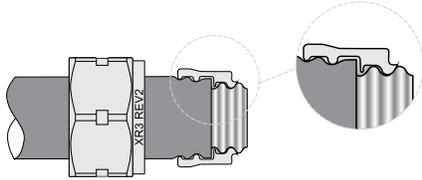
ENERO 2019

FlashShield+
ENHANCED PROTECTION

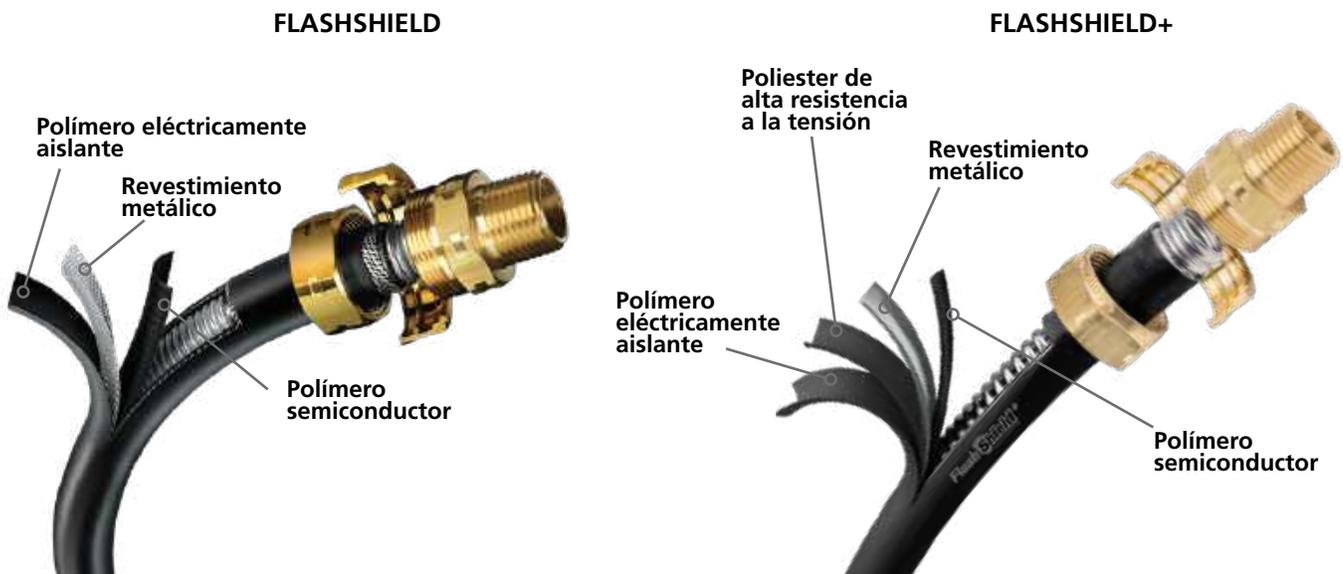


INFORMACIÓN Y ACTUALIZACIONES PARA INSTALADORES

1) La serie XR3 de acoples está diseñada para funcionar en tuberías CSST Gastite y FlashShield. Sin embargo, la adecuación de los extremos de la tubería CSST varía según sea su tipo. Consultar la tabla siguiente para una correcta *adecuación de los extremos de una tubería CSST y ubicación del buje* para el producto que ha seleccionado.

PRODUCTO	ADECUACIÓN DE LOS EXTREMOS DE LA TUBERÍA CSST	UBICACIÓN DEL BUJE
Preparación de extremos en dos pasos CSST de FlashShield™		
Preparación de extremos en un paso Tubería de acero inoxidable corrugada (CSST) FlashShield+™ o Gastite®		

- Solo instaladores con licencia.** Todo instalador de FlashShield™, FlashShield+™ o Gastite® debe cumplir, primero, con todas las certificaciones aplicables de acuerdo con los requisitos estatales o locales, según lo establecido por las autoridades administrativas que hacen cumplir los códigos mecánicos y de plomería en los lugares en que se instala la tubería de gas.
- Solo instaladores certificados.** Además de estar licenciado en la jurisdicción, el material de cañería de gas flexible de tuberías de acero inoxidable corrugado FlashShield™, FlashShield+™, o Gastite®, solo deberá ser instalado por un instalador que haya recibido la capacitación correcta según el programa de capacitación de FlashShield™ y Gastite®.
- Control de actualizaciones.** Los instaladores deben controlar con el distribuidor local o ingresando a www.gastite.com para acceder a boletines técnicos o Guías de Instalación y Diseño actualizadas para FlashShield™, FlashShield+™ o Gastite® todos los años.
- Instalación adecuada.** Se deben aplicar prácticas y principios de ingeniería sólidos para lograr un diseño adecuado de los sistemas de tuberías de gas combustible, además de cumplir con los códigos locales. Las instrucciones y procedimientos de instalación que figuran en la Guía de Instalación y Diseño deben ser seguidos estrictamente, para proporcionar un sistema flexible de tubería de gas combustible o modificación del sistema que sea seguro y eficaz. Todas las instalaciones deben pasar inspecciones hechas por la autoridad local antes de encender el servicio de suministro de gas. También se deben cumplir todos los requisitos de la compañía local que suministra gas natural o propano.



SECCIÓN 1.0 INTRODUCCIÓN

1.1 ADVERTENCIAS PARA EL USUARIO GENERAL.....	1
1.2 LIMITACIONES DE LAS GUÍAS.....	3
1.3 NORMAS, REGISTROS Y CÓDIGOS.....	3

SECCIÓN 2.0 DESCRIPCIONES DEL SISTEMA Y COMPONENTES

2.1 DESCRIPCIONES DEL SISTEMA.....	4
2.1.2 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA FLASHSHIELD™.....	4
2.1.3 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA FLASHSHIELD+™.....	5
2.2 COMPONENTES.....	6
2.2.1 TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE CORRUGADA.....	6-7
2.2.2 ACOPLES.....	8-9
2.2.3 DISTRIBUIDORES.....	10
2.2.4 SISTEMA MODULAR DE TOPE.....	10
2.2.5 HARDWARE DE MONTAJE.....	11
2.2.6 SISTEMA DE SOPORTE DE TUBERÍA.....	11
2.2.7 PROTECCIÓN CONTRA GOLPES.....	12
2.2.8 VÁLVULAS DE CORTE Y CONECTORES RÁPIDOS.....	12
2.2.9 HERRAMIENTAS.....	13
2.2.10 ABRAZADERAS DE UNIÓN.....	13
2.2.11 IDENTIFICACIÓN DEL SISTEMA.....	13
2.2.12 REGULADORES DE LÍNEA.....	14

SECCIÓN 3.0 CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA

3.1 CONFIGURACIÓN.....	16
3.1.1 INTRODUCCIÓN.....	16
3.1.2 REQUISITOS DEL SISTEMA.....	16
3.1.3 DATOS DE REFERENCIA PARA EL DIMENSIONAMIENTO ADECUADO DEL SISTEMA.....	16
3.1.4 DETERMINACIÓN DEL DISEÑO DEL SISTEMA.....	17-18
3.1.5 CAÍDA DE PRESIÓN PERMISIBLE.....	19
3.1.6 MÉTODOS DE DIMENSIONAMIENTO.....	19-20
3.1.7 MODIFICACIÓN DE UN SISTEMA EXISTENTE.....	20
3.2 PROCEDIMIENTOS Y EJERCICIOS DE DIMENSIONAMIENTO.....	20
3.2.1 EJEMPLOS DE DIMENSIONAMIENTO.....	20
3.2.2 EJEMPLO 1: SISTEMA EN SERIE, COLUMNA DE AGUA DE 6".....	21-22
3.2.3 EJEMPLO 2: SISTEMA EN PARALELO, COLUMNA DE AGUA DE 6".....	23-24
3.2.4 EJEMPLO 3: SISTEMA EN PARALELO, COLUMNA DE AGUA DE 12-14".....	25-26
3.2.5 EJEMPLO 4: SISTEMA DE PRESIÓN DUAL, LÍNEA TRONCAL DE 2 PSI Y TENDIDOS DEL DISPOSITIVO DE COLUMNA DE AGUA DE 8".....	27-28
3.2.6 EJEMPLO 5: SISTEMA DE DISTRIBUIDOR MÚLTIPLE.....	29-30
3.2.7 EJEMPLO 6: SISTEMA EN SERIE, COLUMNA DE AGUA DE 7", HÍBRIDO.....	31-32
3.2.8 EJEMPLO 7: SISTEMA EN PARALELO, COLUMNA DE AGUA DE 7" - HÍBRIDO.....	33-34
3.2.9 EJEMPLO 8: MÉTODO DE DIMENSIONAMIENTO POR SUMA DEL SISTEMA EN PARALELO, COLUMNA DE AGUA DE 7", HÍBRIDO.....	35-36
3.2.10 EJEMPLO 9: MÉTODO DE DIMENSIONAMIENTO POR SUMA PARA EL SISTEMA EN SERIE, 6", CA.....	37-39
3.2.11 EJEMPLO 10: SISTEMA EN SERIE COMERCIAL DE PRESIÓN ELEVADA, 2 PSI.....	40-41

SECCIÓN 4.0 PRÁCTICAS DE INSTALACIÓN

4.1 DISPOSICIONES GENERALES.....	42
4.2 PROCEDIMIENTO DE MONTAJE DE ACOPLES DE CAMPO.....	43
4.2.1 ACOPLE XR3 PARA CSST FLASHSHIELD+.....	43-44
4.2.2 ACOPLE XR3 PARA CSST FLASHSHIELD.....	45-46
4.2.3 ACOPLE XR3 PARA CSST FLASHSHIELD (SIN PELACABLES).....	47-48
4.2.4 INSTALACIÓN DE OTROS ACOPLES.....	49
4.3 TENDIDO.....	50
4.3.1 TENDIDOS VERTICALES.....	50
4.3.2 TENDIDOS HORIZONTALES.....	50
4.3.3 INSTALACIÓN DE LOS ORIFICIOS DE SEPARACIÓN.....	50
4.3.4 ACOPLES OCULTOS.....	51
4.3.5 MODIFICACIONES DE SISTEMAS EXISTENTES.....	51

4.3.6	EXTERIORES	52
4.3.7	CONSTRUCCIONES A PRUEBA DE FUEGO	52
4.3.8	TENDIDO A TRAVÉS DE MATERIAL DE MAMPOSTERÍA	52
4.3.9	SEPARACIÓN DE LA PARTE INFERIOR DE UNA PLATAFORMA DEL TECHO	53
4.4	PROTECCIÓN CONTRA GOLPES	53
4.4.1	PLACAS CONTRA GOLPES	53-54
4.4.2	CONDUCTO DE ACERO	55
4.5	MEDIDOR	55
4.6	EQUIPO DOMÉSTICO	56
4.6.1	EQUIPO DOMÉSTICO MOVIBLE	56
4.6.2	CONEXIÓN DIRECTA: EQUIPOS DOMÉSTICOS FIJOS	57
4.6.3	SALIDAS DE GAS	57
4.6.4	APLICACIONES ESPECIALES	58-62
4.7	DISTRIBUIDOR	62
4.8	REGULADOR DE PRESIÓN	63
4.8.1	INTRODUCCIÓN	63
4.8.2	INSTRUCCIONES DE DIMENSIONAMIENTO	63-64
4.8.3	INSTALACIÓN	65
4.8.4	RENDIMIENTO	66
4.8.5	AJUSTE DE PRESIÓN DE SALIDA DEL REGULADOR	66
4.8.6	PROTECCIÓN CONTRA LA SOBREPRESURIZACIÓN	66
4.9	INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS	67
4.10	UNIÓN ELÉCTRICA DE LA TUBERÍA CSST	68
 SECCIÓN 5.0 INSPECCIÓN, REPARACIÓN Y REPUESTOS		
5.1	REQUISITOS MÍNIMOS DE INSPECCIÓN	69
5.2	DESCRIPCIÓN DE LA LISTA DE COMPROBACIÓN DE INSTALACIÓN	70
5.3	REPARACIÓN DE LA TUBERÍA CSST DAÑADA	71
5.3.1	DETERMINACIÓN DE DAÑO	71
5.3.2	MÉTODO DE REPARACIÓN	71
5.3.3	REPARACIÓN DE ENCAMISADO DE FLASHSHIELD™	71
 SECCIÓN 6.0 PRUEBA DE PRESIÓN/FUGA		
6.1	GUÍAS GENERALES PARA REALIZAR LA PRUEBA DE PRESIÓN	72
6.2	SISTEMAS DE PRESIÓN ELEVADA	72
6.3	PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE FUGA DE LA CONEXIÓN DEL DISPOSITIVO	73
 SECCIÓN 7.0 TABLAS DE DIMENSIONAMIENTO Y GRÁFICAS DE CAÍDA DE PRESIÓN		
7.1	TABLAS DE CAPACIDAD DE LA TUBERÍA CSST — GAS NATURAL	74-77
7.2	TABLAS DE CAPACIDAD DE LA TUBERÍA CSST — GAS NATURAL — PRESIÓN ELEVADA	78-79
7.3	TABLAS DE CAPACIDAD DE LA TUBERÍA CSST — GAS PROPANO	80-82
7.4	TABLAS DE CAPACIDAD DEL CSST — GAS PROPANO, PRESIÓN ELEVADA	82-83
7.5	TABLAS DE CAÍDA DE PRESIÓN PARA CSST GASTITE® Y FLASHSHIELD™	84-87
7.6	TABLAS DE CAPACIDAD DE LA TUBERÍA DE HIERRO	88
7.7	TABLAS DE CAÍDA DE PRESIÓN DE LA TUBERÍA DE HIERRO	89-92
7.8	DATOS DE REFERENCIA	93
 SECCIÓN 8.0 DEFINICIONES		
		94-95
 SECCIÓN 9.0 DATOS DIMENSIONALES Y TÉCNICOS DE REFERENCIA		
		96
9.1	FLASHSHIELD™ PLANILLA DE ESPECIFICACIONES	97
9.2	FLASHSHIELD+™ PLANILLA DE ESPECIFICACIONES	97
 SECCIÓN 10.0 GARANTÍA		
		98
 PRUEBA DEL PROGRAMA DE CAPACITACIÓN EN EL USO DE LA TUBERÍA DE GAS FLEXIBLE		
		101-102

SECCIÓN 1.0 INTRODUCCIÓN

1.1 ADVERTENCIAS PARA EL USUARIO GENERAL

A lo largo de la guía, se aplicará el término FlashShield tanto a los sistemas CSST FlashShield y FlashShield+™, excepto donde se haga referencia específica a FlashShield+™.

La instalación de la tubería flexible de gas FlashShield™ debe ser ejecutada por un instalador capacitado que haya completado de manera exitosa el programa de capacitación de FlashShield™. La capacitación con certificación está disponible a través de distribuidores calificados, y en www.gastite.com. El instalador debe cumplir con todas las certificaciones y requisitos para instalar la tubería de gas según lo requiera la autoridad administrativa local. La instalación o funcionamiento inapropiado s del sistema de tubería de gas flexible FlashShield™ puede ocasionar incendios, explosiones o asfixias.

⚠ ADVERTENCIA: Este producto lo puede exponer a productos químicos, incluso plomo y níquel, que en el Estado de California se comprobó que causan cáncer y defectos de nacimiento u otros daños reproductivos. Para obtener más información, visite www.P65Warnings.ca.gov.

Este documento le proporciona al usuario guías generales para diseñar e instalar las tuberías de gas combustible mediante el uso de la tubería flexible de gas FlashShield™. Esta guía debe ser usada en conjunto con todas las normas y códigos de construcción pertinentes. En caso de que esta guía se oponga al código local, tendrá prioridad el requisito más riguroso.

El uso de gas combustible puede ser peligroso. Se debe prestar especial atención al diseño, instalación, prueba y aplicación adecuados del sistema de tuberías de gas. Se deben aplicar prácticas y principios sensatos de ingeniería, como así también respetar de manera diligente los procedimientos de instalación adecuados para asegurar la operación segura del sistema de tubería. Todos los sistemas instalados deben aprobar inspecciones de instalación de rutina realizadas por el funcionario de construcción local antes de ser puestos en servicio.

En la instalación, solo se deben utilizar los componentes proporcionados o especificados por Gastite® como parte del sistema de tuberías flexibles de combustible FlashShield™. Está prohibido el uso de componentes de otros sistemas de tuberías flexibles de gas que no sean aquellos especificados como parte del sistema de FlashShield™ ya que ello podría provocar un rendimiento inadecuado del sistema y ocasionar lesiones corporales graves o daños a la propiedad. En caso de que las incorporaciones, reparaciones o repuestos involucren sistemas de tuberías de acero inoxidable corrugadas que provengan de otros fabricantes y no de la División Gastite, los sistemas deberían ser unidos mediante el uso de acoples de tuberías estándar en el punto de contacto.

Este manual no puede considerar todas las situaciones o ubicaciones en las que se instalará la tubería flexible de gas FlashShield™. Por lo tanto, los instaladores también deben tener en cuenta las guías proporcionadas por el Código Nacional de Gas Combustible, ANSI Z223.1/NFPA-54, Norma Nacional de Canadá, Código de Instalación de Gas Natural y Propano B149.1, el Código Uniforme de Plomería, la Serie de Códigos Internacionales, las Normas Federales de Construcción y Seguridad de Casas Prefabricadas, 24 CFR Parte 3280, las Normas de Construcción y Seguridad de la Vivienda Prefabricada, ICC/ANSI2,0 o la Norma sobre Vivienda Prefabricada, NFPA 501. La División Gastite no será responsable por ninguna interpretación errónea de la información incluida en esta guía, o por alguna instalación o reparación inadecuada u otra desviación de los procedimientos recomendados en este manual, ya sea de acuerdo con los códigos de construcción locales o las especificaciones de ingeniería u otras.

La División Gastite no provee representación ni garantía alguna y ninguna parte del material incluido en este manual implicará, que este manual contenga los mejores métodos o los únicos aprobados para la instalación de sistemas de tuberías de acero inoxidable corrugadas o, que los contenidos de este manual sean apropiados para todas las circunstancias. En caso de que esta guía se oponga al código local, tendrá prioridad el requisito más riguroso. Debería volver a confirmar el rendimiento de los dispositivos accesorios, como reguladores de presión o válvulas de corte; para esto, póngase en contacto con el fabricante del dispositivo acople y reciba los datos técnicos más recientes sobre dimensionamiento, instalación y rendimiento.

Continuación...

1.1 ADVERTENCIAS PARA EL USUARIO GENERAL (CONTINUACIÓN)

Un sistema de tuberías flexibles de gas FlashShield™ ofrece ventajas si se lo compara con otros sistemas de suministro de gas, debido al diseño corrugado. En comparación con las tuberías rígidas de acero, FlashShield™ no necesita juntas intermedias en la mayoría de las instalaciones porque la tubería puede ser instalada en un tendido continuo, lo cual no solo reduce el número total de juntas, sino también la posibilidad de que se produzcan fugas en las juntas. La flexibilidad de FlashShield hace posible más opciones de instalación, ya que un instalador puede evitar los obstáculos existentes y no necesita medir, cortar, atornillar y montar juntas repetidas veces, procedimientos comunes cuando se instalan sistemas de tuberías rígidas de acero. La flexibilidad de FlashShield™ ofrece incluso mayores ventajas en cuanto a seguridad en áreas geográficas que son propensas a sufrir las consecuencias de la actividad sísmica, ya que la tubería puede acompañar el movimiento de la tierra o estructura.

A pesar de que FlashShield™ proporciona ventajas significativas en comparación con los sistemas de suministro de gas más rígidos, su diseño flexible hace que sea más fácil de perforar con un clavo u otro objeto filoso que la tubería de acero o, incluso, que tenga más probabilidades de ser dañada por otras fuerzas extraordinarias como un rayo, dependiendo de las circunstancias.

Sustancias corrosivas: Las tuberías de acero, los acoples y las válvulas de latón, pueden ser corroídas por diversas sustancias químicas que pueden estar presentes en el lugar de trabajo o dentro de una estructura. Los compuestos clorados pueden causar corrosión por picaduras y grietas en el acero inoxidable. El amoníaco y otros compuestos nitrogenados pueden causar agrietamiento del latón mediante corrosión por tensofisuración. El sistema de encamisado de FlashShield proporciona una protección contra muchas sustancias nocivas y debe permanecer intacto a lo largo de la tubería de acero inoxidable para conservar esta protección.

Aunque no es exhaustiva, la siguiente lista ofrece una orientación sobre las sustancias que no deben entrar en contacto con el acero inoxidable o el latón. Si hay dudas sobre la conveniencia de alguna sustancia determinada en el medio ambiente, el usuario debe consultar la lista de ingredientes o contactarse con el fabricante.

Compuestos clorados (cloruro, clorito, clórico, cloroso, cloro, clorato):

- Algunos jabones domésticos*
- Limpiador de mampostería (ácido muriático)
- Fundente para soldaduras
- Blanqueador
- Productos químicos para piscinas
- Derretimiento de hielo
- Suelos, agua de suelo, concreto

Amoníaco y compuestos que contienen amonio:

- Limpiadores domésticos
- Fertilizantes

Compuestos nitrogenados, como aminas:

- Herbicidas, pesticidas, fungicidas, insecticidas

*Algunos jabones domésticos que utilizan los contratistas en soluciones para el control de fugas podrían contener cloruros que pueden causar corrosión en los componentes metálicos. Utilice únicamente soluciones para las pruebas de fugas que estén etiquetadas como *No corrosivo*, para los sistemas de tuberías de gas.

Peligro: Los extremos de la tubería son filosos, tenga cuidado al manipularlos.

1.2 LIMITACIONES DE LAS GUÍAS

Este documento tiene la finalidad de ayudar a que el instalador profesional de gas diseñe, instale y pruebe, los sistemas de tuberías de gas combustible mediante el uso de tuberías de acero inoxidable corrugadas (CSST) para viviendas residenciales y edificios comerciales e industriales. Sería imposible que esta guía anticipara y cubriera cada variación posible en configuraciones habitacionales, estilos de construcciones, cargas de equipos domésticos y restricciones de códigos. Por lo tanto, habrá aplicaciones que no serán cubiertas por esta guía. Para aplicaciones que queden fuera del alcance de esta guía, el instalador debería aplicar las prácticas y principios de ingeniería aceptables o ponerse en contacto con Gastite para obtener asistencia en cuestiones de ingeniería.

Las técnicas incluidas en esta guía son las prácticas recomendadas para aplicaciones genéricas. Estas prácticas deben ser revisadas para asegurarse de que cumplan con todos los códigos de construcción y de gas combustible locales y aplicables. En caso de que esta guía se oponga al código local, tendrá prioridad el requisito más riguroso.

Está prohibido el uso de componentes de otros sistemas de tuberías flexibles de gas que no sean aquellos especificados como parte del sistema de FlashShield™ y este podría provocar un rendimiento inadecuado del sistema y ocasionar lesiones corporales graves o daños a la propiedad. Puede solicitar información adicional relativa a los sistemas de tuberías de gas a su compañía de gas o proveedor de propano. Visite el sitio web de Gastite en www.gastite.com para obtener actualizaciones adicionales y boletines técnicos.

1.3 NORMAS, REGISTROS Y CÓDIGOS

El sistema de tuberías de acero inoxidable corrugadas FlashShield™ cumple con las siguientes normas, listados y códigos de modelo.

NORMAS

ANSI LC1/CSA 6.26 – Sistemas de tuberías de gas combustible que usan tubería de acero inoxidable corrugada (CSST).
ANSI LC1/CSA 6.26 – 25 PSI clasificación de presión de operación
ANSI LC1/CSA 6.26 Sec. 5.16 – Clasificación del encamisado resistente a los arcos (AR)
ICC-ES PMG LC1027 – CSST con encamisados protectores, una transferencia de carga mínima de 36 culombios

REGISTROS

- CSA, CSA – Internacional, Certificado N.º 2728525
- ICC – International Code Council (Consejo Internacional de Códigos), Informe de evaluación número PMG-1019, PMG – 1155
- IAPMO – Asociación Internacional de Oficiales de Plomería y Mecánica, Expediente número 3250, informe número 0239

CUMPLIMIENTO DE CÓDIGOS

- ICC – Serie de Códigos Internacionales
- Canadá – Código Nacional de Instalación de Gas y Propano B149.1
- NFPA – Código Nacional de Gas Combustible (NFPA 54)
- UMC – Código Uniforme Mecánico
- UPC – Código Uniforme de Plomería

A pesar de que se ha hecho un gran esfuerzo por preparar este documento de acuerdo con todos los códigos regionales de modelos que estaban en efecto cuando el mismo fue impreso, Gastite no puede garantizar que las autoridades locales administrativas acepten la versión más reciente de estos códigos. El instalador es el responsable final que determinará la adecuación y aceptación de cualquier componente de construcción, incluidas las tuberías de gas. Gastite no asume ningún tipo de responsabilidad por las tareas o materiales de instalación realizados sin determinar previamente la aceptación por parte de las autoridades del código local.

SECCIÓN 2.0 DESCRIPCIONES DEL SISTEMA Y COMPONENTES

2.1 DESCRIPCIONES DEL SISTEMA

2.1.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA FLASHSHIELD™

- a) El sistema de tubería flexible de gas FlashShield™ ha sido probado de acuerdo con la Norma Nacional Estadounidense ANSI LC1/CSA 6.26, que aplica para sistemas de gas combustible que usan tubería de acero inoxidable corrugada. Esta norma indica los requisitos de rendimiento para la certificación de sistemas CSST para su uso con todos los gases combustibles reconocidos, incluidos el gas natural y propano. FlashShield™ también está probado y clasificado de acuerdo con la norma ICC-ES PMG LC1027, que relaciona los criterios de clasificación para tuberías CSST con encamisados protectores.
- Encamisado polimérico eléctricamente aislante.
 - CSST con revestimiento metálico protector.
 - El revestimiento es eléctricamente continuo a través de las juntas de acoples.
 - El sistema utiliza tubería de acero inoxidable corrugada (CSST) hecha en base a una aleación 304 según ASTM A240.
 - La norma ANSI LC1 clasifica a FlashShield para su uso en presiones de hasta 25 psi.
 - FlashShield™ está registrado en las pruebas de Resistencia a los Arcos (AR) de ANSI LC1/CSA 6.26 e ICC-ES PMG LC1027.
- b) La tubería se conecta mediante acoples mecánicos de latón de la serie XR3.
- El acople de auto acampanado crea un sello de metal sobre metal de paso único, reutilizable.
 - El acople crea una conectividad metálica y eléctrica de revestimiento a acople.
 - El encamisado es sujetado por el acople (Jacket-Lock™) y de esta manera minimiza el riesgo del contacto de corrosivos con la tubería CSST.
 - Los acoples tienen roscas NPT estándar y pueden usarse en combinación con todos los materiales de tubería de gas combustible aprobados con las tuberías roscadas como interfaz. Los componentes del sistema como distribuidores, acoples en forma de T y pelos de vinculación pueden estar fabricados con otros materiales aprobados para ser usados con la tubería de gas flexible de FlashShield™.
- c) El encamisado de múltiples capas se fabrica sobre la tubería de acero inoxidable para proporcionar un revestimiento protector flexible. El encamisado y revestimiento metálico son elementos añadidos a la tubería y no afectan el proceso de abocinado/sellamiento.
- Revestimiento metálico integrado entre el encamisado polimérico aislante exterior y la capa interior de polímero semiconductor.
 - El encamisado es construido con material térmico y resistente a los rayos UV, lo cual lo hace adecuado para ser utilizado a la intemperie.
 - El encamisado crea una superficie exterior suave, la cual es de gran ayuda para hacer que la tubería pase por espacios reducidos de la construcción.
 - La mezcla de polímero del encamisado contiene aditivos de dispersión de llamas y humo, lo que la hace compatible con ASTM E84 y CAN/ULC-S102.2 25/50.
- d) El sistema de tubería de acero inoxidable corrugada tiene una variedad de diferencias de hardware y diseño respecto de las tuberías de gas convencionales que usan tubería de acero rígido y de cobre. Estas diferencias se describen de la siguiente manera:
- En muchas aplicaciones, se dimensiona la tubería para cargas de aplicaciones de gas individuales y, por este motivo, es generalmente más pequeña en diámetro. La tubería también puede ser instalada en paralelo a partir de un distribuidor central en lugar del diseño en serie que se utiliza comúnmente para los sistemas de tubería rígidos.
 - La tubería de acero inoxidable corrugada pasa a través de una estructura similar al cableado eléctrico y, por lo tanto, requiere técnicas de instalación y manipulación diferentes de las que se utilizan en una tubería rígida.
 - Se requiere terminación rígida de los extremos de la tubería.
 - Las placas de flexibilidad y golpes protegen la tubería CSST y le permiten ser tendida en espacios ocultos.

2.1.2 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA FLASHSHIELD+™

- a) El sistema de tubería flexible de gas FlashShield+™ ha sido probado de acuerdo con la Norma Nacional Estadounidense para sistemas de gas combustible, que usan tubería de acero inoxidable corrugada, ANSI LC1/CSA 6.26. Esta norma indica los requisitos de rendimiento para la certificación de sistemas CSST para su uso con todos los gases combustibles reconocidos, incluidos el gas natural y propano. FlashShield+™ también está probado y clasificado de acuerdo con la norma ICC-ES PMG LC1027, que reúne los criterios de clasificación para tubería CSST con recubrimiento protector.
- Cubierta polimérica eléctricamente aislante.
 - Tubería CSST con revestimiento metálico.
 - El revestimiento es eléctricamente continuo a través de las uniones de los acoples (Arc-Trap™).
 - El sistema utiliza tubería de acero inoxidable corrugada (CSST) hecha con base en una aleación tipo 304 según la norma ASTM A240.
 - La norma ANSI LC1 clasifica a FlashShield+ como apto para ser usado a presiones de hasta 25 psi.
 - FlashShield+™ está certificado para las pruebas de resistencia del encamisado protector contra arcos eléctricos (AR), según lo determinan los estándares ANSI LC1/CSA 6.26 e ICC-ES PMG LC1027.
- b) La tubería se conecta mediante acoples mecánicos de latón de la serie XR3 REV2.
- El acople de abocinado independiente genera un sello reutilizable de metal sobre metal, de paso único.
 - El acople genera una conectividad eléctrica metálica (Arc-Trap™) entre el revestimiento y el acople.
 - El acople (Jacket-Lock™) aprisiona el revestimiento y de esta manera minimiza el riesgo del contacto de agentes corrosivos con la tubería CSST.
 - Los acoples tienen roscas NPT estándar y pueden ser utilizados con todas las tuberías certificadas para uso con gas combustible, que utilizan roscas como conexión. Componentes del sistema como colectores, acoples en forma de T y extremos de conductos, pueden estar fabricados con otros materiales aprobados para ser usados con la tubería de gas flexible FlashShield+™.
- c) El encamisado metálico de múltiples capas se fabrica sobre la tubería de acero inoxidable para proporcionar un revestimiento protector flexible.
- El encamisado es un elemento añadido a la tubería y no afecta el proceso de abocinado o sellamiento.
- Revestimiento metálico integrado entre el encamisado polimérico aislante exterior y la capa interior de polímero semiconductor.
 - El encamisado es construido con material térmico y resistente a los rayos UV, lo cual lo hace adecuado para ser utilizado a la intemperie.
 - El encamisado crea una superficie exterior suave, la cual es de gran ayuda para hacer que la tubería pase por espacios reducidos de la construcción.
 - La mezcla de polímero del encamisado contiene aditivos de dispersión de llamas y humo, lo que la hace compatible con las normas ASTM E84 y CAN/ULC-S102.2 25/50.
- d) El sistema de tubería de acero inoxidable corrugada tiene una variedad de diferencias de hardware y diseño respecto de las tuberías de gas convencionales que usan tubería de acero rígido y de cobre. Estas diferencias se describen de la siguiente manera:
- En muchas aplicaciones, se dimensiona la tubería para cargas de aplicaciones de gas individuales y, por este motivo, es generalmente más pequeña en diámetro.
La tubería también puede ser instalada en paralelo a partir de un distribuidor central en lugar del diseño en serie que se utiliza comúnmente para los sistemas de tubería rígidos.
 - La tubería de acero inoxidable corrugada pasa a través de una estructura similar al cableado eléctrico y, por lo tanto, requiere técnicas de instalación y manipulación diferentes de las que se utilizan en una tubería rígida.
 - Se requiere terminación rígida de los extremos de la tubería.
 - Las placas de flexibilidad y golpes protegen la tubería CSST y le permiten ser tendida en espacios ocultos.

2.2 COMPONENTES

2.2.1 TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE CORRUGADA

TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE CORRUGADA FLASHSHIELD™ (CSST)



Tubería de acero inoxidable corrugada (CSST)

N.º de pieza	Descripción	Paquete	Cantidad
FS-8-250	Tubería de acero inoxidable corrugada de 1/2" FlashShield™	250 pies/rollo	250 pies/rollo
FS-8-25			25 pies/rollo
FS-8-50			50 pies/rollo
FS-8-125			125 pies/rollo
FS-8-500			Rollo de 500 pies
FS-8-1000			1 000 pies/rollo
FS-8-1500			1 500 pies/rollo
FS-11-250	Tubería de acero inoxidable corrugada de 3/4" FlashShield™	250 pies/rollo	250 pies/rollo
FS-11-25			25 pies/rollo
FS-11-50			50 pies/rollo
FS-11-125			125 pies/rollo
FS-11-500			Rollo de 500 pies
FS-11-1000			1 000 pies/rollo
FS-16-150	Tubería de acero inoxidable corrugada de 1" FlashShield™	150 pies/rollo	150 pies/rollo
FS-16-50			50 pies/rollo
FS-16-75			75 pies/rollo
FS-16-300			Rollo de 300 pies
FS-16-500			Rollo de 500 pies
FS-20-150	Tubería de acero inoxidable corrugada de 1-1/4" FlashShield™	150 pies/rollo	150 pies/rollo
FS-20-50			50 pies/rollo
FS-20-75			75 pies/rollo
FS-20-300			Rollo de 300 pies
FS-24-150	Tubería de acero inoxidable corrugada de 1-1/2" FlashShield™	150 pies/rollo	150 pies/rollo
FS-24-50			50 pies/rollo
FS-24-75			75 pies/rollo
FS-32-150	Tubería de acero inoxidable corrugada de 2" FlashShield™	150 pies/rollo	150 pies/rollo
FS-32-50			50 pies/rollo
FS-32-75			75 pies/rollo

APLICACIÓN

- La tubería flexible CSST para gas suministra gas natural o gas licuado de petróleo a equipos electrodomésticos.

MATERIAL/ESPECIFICACIONES

- Tubería: ASTM A240, tipo 304, acero inoxidable.
- Encamisado: Polímero aislante eléctrico y resistente a los rayos UV, que cumple con los requisitos de ASTM E84 y CAN/ULC-S102.2 25/50
- El sistema de encamisado protector cumple con ICC-ES PMG LC1027

CARACTERÍSTICAS Y BENEFICIOS

- Cubierta polimérica eléctricamente aislante;
- Tubería CSST con revestimiento metálico protector.
- Revestimiento protector eléctricamente continuo a través de las juntas de acoples;
- Capa de revestimiento de metal que disipa y conduce electricidad;
- No existen uniones requeridas por el fabricante.
- La flexibilidad implica una instalación rápida y fácil. FlashShield™ se instala entre un 30 y 70% más rápido que los métodos tradicionales de tuberías.
- Debido a que ya está previamente marcada, no es necesario medir, cortar o atornillar la tubería rígida. Esto significa que habrá menos desechos y se usarán menos acoples.
- Un uso de un 75% menos de acoples en la instalación promedio implican un sistema más seguro, menor posibilidad de que existan fugas y menor cantidad de devoluciones.
- La tubería CSST de FlashShield™ es liviana (250 pies de la tubería CSST de 1/2" pesan aproximadamente 50 libras y pueden ser transportados y manipulados fácilmente al realizar el trabajo).

2.2.1 TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE CORRUGADA



Tubería CSST
serie FSP

TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE CORRUGADA (CSST) FLASHSHIELD+™

N.º de pieza	Descripción	Cantidad por paquete
FSP-8-250	Tubería de acero inoxidable corrugada de 1/2" FlashShield™	Rollo de 250 pies
FSP-8-25		Rollo de 25 pies
FSP-8-50		Rollo de 50 pies
FSP-8-125		Rollo de 125 pies
FSP-8-500		Rollo de 500 pies
FSP-8-1000		Rollo de 1000 pies
FSP-8-1500		Rollo de 1500 pies
FSP-11-250	Tubería de acero inoxidable corrugada de 3/4" FlashShield™	Rollo de 250 pies
FSP-11-25		Rollo de 25 pies
FSP-11-50		Rollo de 50 pies
FSP-11-125		Rollo de 125 pies
FSP-11-500		Rollo de 500 pies
FSP-11-1000		Rollo de 1000 pies
FSP-16-150	Tubería de acero inoxidable corrugada de 1" FlashShield™	Rollo de 150 pies
FSP-16-50		Rollo de 50 pies
FSP-16-75		Rollo de 75 pies
FSP-16-300		Rollo de 300 pies
FSP-16-500		Rollo de 500 pies

APLICACIÓN

- La tubería flexible de gas CSST suministra gas natural o gas licuado de petróleo a equipos electrodomésticos.

MATERIAL/ESPECIFICACIONES

- Tubería: ASTM A240, tipo 304, acero inoxidable.
- Recubrimiento: Polímero eléctricamente aislante y resistente a UV, que cumple con los requisitos de las normas ASTM E84 y CAN/ULC-S102.2 25/50
- La estructura del encamisado protector cumple con la norma ICC-ES PMG LC1027.

CARACTERÍSTICAS Y BENEFICIOS

- Cubierta polimérica eléctricamente aislante.
- Tubería CSST con revestimiento metálico protector.
- El revestimiento protector es eléctricamente continuo a través de las uniones de los acoples (Arc-Trap™).
- La capa de revestimiento de metal disipa y conduce electricidad.
- No existen uniones requeridas por el fabricante.
- La flexibilidad implica una instalación rápida y fácil. FlashShield™ se instala entre un 30 y 70% más rápido que los métodos tradicionales de tuberías.
- Debido a que ya está previamente marcada en pies, no es necesario medir, cortar o roscar la tubería rígida. Esto significa que habrá menos desperdicio y se usarán menos acoples.
- El uso de un 75% menos de acoples en la instalación promedio implica un sistema más seguro, menor posibilidad de que existan fugas y menor cantidad de devoluciones.
- La tubería CSST FlashShield+™ es liviana (250 pies de la tubería CSST de 1/2" pesan aproximadamente 50 libras y pueden ser transportados y manipulados fácilmente al realizar el trabajo).

2.2.2 ACCESORIOS



Acople recto

N.º de pieza	Descripción	Paquete	Cantidad
XR3FTG-8-24	1/2" acople recto, 1/2" NPT	24/caja	
XR3FTG-11-24	3/4", acople recto, 3/4", NPT	24/caja	
XR3FTG-16-12	1" acople recto, 1" NPT	12/caja	
XR3FTG-20-6	1-1/4" acople recto, 1-1/4" NPT	6/caja	
XR3FTG-24-4	1-1/2" acople recto, 1-1/2" NPT	4/caja	
XR3FTG-32-4	2" acople recto, 2" NPT	4/caja	



Acople recto hembra

N.º de pieza	Descripción	Paquete	Cantidad
XR3FTGFM-8-24	1/2" acople recto, 1/2" NPT hembra	24/caja	
XR3FTGFM-11-8-24	3/4" acople recto, 1/2" NPT hembra	24/caja	
XR3FTGFM-11-24	3/4", acople recto, 3/4", NPT hembra	24/caja	



Acople reductor

N.º de pieza	Descripción	Paquete	Cantidad
XR3REDFTG-8-12-24	1/2", acople reductor recto, 3/4", NPT	24/caja	
XR3REDFTG-11-8-24	3/4", acople reductor recto, 1/2", NPT	24/caja	
XR3REDFTG-16-12-12	1" acople reductor recto, 3/4" NPT	12/caja	

ACOPLE EN FORMA DE T DE SERIE XR3



N.º de pieza	Descripción	Paquete	Cantidad
XR3T-8-12	1/2" paso principal x 1/2" paso principal x 1/2" conexión en T, acople en forma de T	12/caja	
XR3T-11-12	3/4" paso principal x 3/4" paso principal x 3/4" conexión en T, acople en forma de T	12/caja	
XR3T-16-6	1" paso principal x 1" paso principal x 1", conexión en T, acople en forma de T	6/caja	
XR3T-11-8-8-6	3/4" paso principal x 1/2" paso principal x 1/2" conexión en T, acople en forma de T	6/caja	
XR3T-11-11-8-6	3/4" paso principal x 3/4" paso principal x 1/2" conexión en T, acople en forma de T	6/caja	
XR3T-16-11-11-6	1" paso principal x 3/4" paso principal x 1/2" conexión en T, acople en forma de T	6/caja	
XR3T-16-16-8-6	1" paso principal x 3/4" paso principal x 3/4" conexión en T, acople en forma de T	6/caja	
XR3T-16-16-11-6	1" paso principal x 1" paso principal x 1/2" conexión en T, acople en forma de T	6/caja	

ACCESORIOS DE ACOPLE DE SERIE XR3



Acoples

N.º de pieza	Descripción	Paquete	Cantidad
XR3CPL-8-12	Acople de 1/2"	12/caja	
XR3CPL-11-12	Acople de 3/4"	12/caja	
XR3CPL-16-6	Acople de 1"	6/caja	
XR3CPL-20-6	Acople de 1-1/4"	6/caja	
XR3CPL-24-4	Acople de 1-1/2"	4/caja	
XR3CPL-32-4	Acople de 2"	4/caja	

Nota: Los elementos accesorios de los acoples están disponibles. Comuníquese con Servicio al Cliente para obtener información acerca de precios.

APLICACIÓN

- Los acoples rectos conectan la tubería flexible de gas con el suministro de gas, distribuidores y equipos electrodomésticos a gas.
- Los acoples en T forman derivaciones en los pasos principales de tubería.
- Los acoples permiten realizar uniones y adiciones a la tubería flexible de gas.

MATERIAL/ESPECIFICACIONES

- Adaptador de conexión, tuerca y buje: latón.

CARACTERÍSTICAS Y BENEFICIOS

- Diseño de abocardado que no requiere herramientas: no se necesitan herramientas especiales.
- Sello metal con metal sin anillos partidos, anillos O, ni juntas.
- Ensamblaje autoguiado para asegurar un abocardado perfectamente parejo.
- El exclusivo accesorio patentado Jacket-Lock™ elimina el acero inoxidable expuesto que se encuentra más allá de la tuerca.
- Todos los componentes son completamente reutilizables.
- Característica de continuidad eléctrica Metal Lock o Arc-Trap™ cuando se utiliza en tubería CSST FlashShield™ o FlashShield+™

2.2.2 ACCESORIOS



Acople de terminación con brida cuadrada

N.º de pieza	Descripción	Paquete Cantidad
XR3TRM-8-12	Terminación de 1/2" Acople con brida cuadrada: 1/2" NPT	12/caja
XR3TRM-11-12	Terminación de 3/4" Acople con brida cuadrada: 3/4", NPT	12/caja
XR3TRM-16-6	Terminación de 1" Acople con brida cuadrada: 1", NPT	6/caja
XR3TRM-20-6	Terminación de 1-1/4" Acople con brida cuadrada: 1-1/4" NPT	6/caja
XR3TRM-24-4	Terminación de 1-1/2" Acople con brida cuadrada: 1-1/2" NPT	4/caja
XR3TRM-32-4	Terminación de 2" Acople con brida cuadrada: 2" NPT	4/caja
XR3TRM-8-CB-12	Terminación de 1/2" Acople con brida de bronce fundido: 1/2", NPT	12/caja
XR3TRM-11-CB-12	Terminación de 3/4" Acople con brida de bronce fundido: 3/4", NPT	12/caja
XR3TRM-16-CB-6	Terminación de 1" Acople con brida de bronce fundido: 1", NPT	6/caja
XR3TRM-20-CB-6	Terminación de 1-1/4" Acople con brida de bronce fundido: 1-1/4" NPT	6/caja
XR3TRM-24-CB-4	Terminación de 1-1/2" Acople con brida de bronce fundido: 1-1/2", NPT	4/caja



Acople de terminación sin brida

N.º de pieza	Descripción	Paquete Cantidad
XR3TRM-8-NF-12	Terminación de 1/2" Acople: 1/2" NPT sin brida	12/caja
XR3TRM-11-NF-12	Terminación de 3/4" Acople: 3/4", NPT sin brida	12/caja
XR3TRM-16-NF-6	Terminación de 1" Acople: 1", NPT sin brida	6/caja
XR3TRM-20-NF-6	Terminación de 1-1/4" Acople: 1-1/4" NPT sin brida	6/caja
XR3TRM-24-NF-4	Terminación de 1-1/2" Acople: 1-1/2" NPT sin brida	4/caja
XR3TRM-32-NF-4	Terminación de 2" Acople: 2", NPT sin brida	4/caja



Acople de ménsula de terminación

N.º de pieza	Descripción	Paquete Cantidad
XR3TRMBKT-8-12	Terminación de 1/2" Accesorio de soporte: 1/2" NPT	12/caja
XR3TRMBKT-11-12	Terminación de 3/4" Accesorio de soporte: 3/4", NPT	12/caja
XR3TRMBKT-16-6	Terminación de 1" Accesorio de soporte: 1", NPT	6/caja
XR3TRMBKT-20-6	Terminación de 1-1/4" Accesorio de soporte: 1-1/4" NPT	6/caja
XR3TRMBKT-24-4	Terminación de 1-1/2" Accesorio de soporte: 1-1/2", NPT	4/caja
XR3TRMBKT-32-4	Terminación de 2" Accesorio de soporte: 2" NPT	4/caja

APLICACIÓN

- Los acoples rectos conectan la tubería flexible de gas con el suministro de gas, distribuidores y equipos electrodomésticos a gas.
- Los acoples en forma de T forman derivaciones en los pasos principales de tubería.
- Los acoples permiten realizar uniones y adiciones a la tubería flexible de gas.

MATERIAL/ESPECIFICACIONES

- Adaptador de conexión, tuerca y buje: latón.
- Brida cuadrada: acero con revestimiento de cinc.

CARACTERÍSTICAS Y BENEFICIOS

- Diseño de abocardado que no requiere herramientas: no se necesitan herramientas especiales.
- Sello metal con metal sin anillos partidos, anillos O, ni juntas.
- Ensamblaje de ajuste propio para asegurar un abocardado perfectamente parejo.
- El exclusivo accesorio patentado Jacket-Lock™ elimina el acero inoxidable expuesto que se encuentra más allá de la tuerca.
- Todos los componentes son completamente reutilizables.
- Característica de continuidad eléctrica Metal Lock o Arc-Trap™ cuando se utiliza en tubería CSST FlashShield™ o FlashShield+™

2.2.3 DISTRIBUIDORES

	N.º de pieza	Descripción	Paquete Cantidad
 Distribuidores fundidos	3-PORTMAN	3 puertos en línea: 3/4" F x 3 @ 1/2" F x 1/2" F	1 c/u
	3-PORTMAN-1	3 puertos en línea: 1/2" x 3 @ 1/2" F x 1/2" F	1 c/u
	4-PORTMAN-10	4 puertos en línea: 3/4" F x 4 @ 1/2" F x 1/2" F	10/caja
	5-PORTMAN	5 puertos en línea: 3/4" F x 1 @ 3/4" F x 4 @ 1/2" F x 1/2" F	1 c/u
	5-PORTMAN-1	5 puertos en línea: 1", F x 1 @ 3/4", F x 4 @ 1/2", F x 3/4", F	1 c/u
	5-PORTMAN-2	5 puertos en línea: 1-1/4" F x 5 @ 3/4" F x 1" F	1 c/u
	5-PORTMAN-3	5 puertos en línea: 1-1/4" F x 5 @ 1/2" F x 1" F	1 c/u
	4-PORTMAN-2	4 puertos en línea: 1-1/2", F x 4 @ 3/4", F x 1-1/2", F	1 c/u
	4-PORTMAN-3	4 puertos en línea: 2", F x 4 @ 1", F x 1-1/2", F	1 c/u

APLICACIÓN

- Proporciona un punto de distribución central para pasos principales individuales hacia cada equipo electrodoméstico.

MATERIAL/ESPECIFICACIONES:

- 4 puertos revestidos: tubería soldada IPS Schedule 40.
- 3, 4 y 5 puertos en línea: ASTM A47 32510, hierro maleable.

2.2.4 SISTEMA ADAPTADOR MODULAR

	N.º de pieza	Descripción	Paquete Cantidad
 Adaptadores para equipo electrodoméstico XR3	XR3-APSTUB-8-10	1/2" M x 1/2" M x 1-1/2" longitud del adaptador con acople hembra de 1/2"	10/caja
	XR3-L-APSTUB-8-10	1/2", M x 1/2", M x 2-1/4", longitud del adaptador con acople hembra de 1/2"	10/caja
	XR3-APSTUB-11-10	1/2" M x 1/2" M x 1-1/2" longitud del adaptador con acople hembra de 3/4"	10/caja
	XR3-L-APSTUB-11-10	1/2", M x 1/2", M x 2-1/4", longitud del adaptador con acople hembra de 3/2"	10/caja
 Soportes opcionales para adaptadores rectos	XR3-APSTUB-11-11-10	3/4" M x 3/4" M x 1-1/2" longitud del adaptador con acople hembra de 3/4"	10/caja
	XR3-L-APSTB-11-11-10	3/4" M x 3/4" M x 2-1/4" longitud del adaptador con acople hembra de 3/4"	10/caja
	1/2X6STUB-10	1/2", M x 6", L adaptador recto	10/caja
	1/2X12STUB-10	1/2", M x 12", L adaptador recto	10/caja
	3/4X6STUB-10	3/4", M x 6", L adaptador recto	10/caja
	3/4X12STUB-10	3/4", M x 12", L adaptador recto	10/caja
	1X6STUB-10	1", M x 6", L adaptador recto	10/caja
	1X12STUB-10	1", M x 12", L adaptador recto	10/caja
	1-1/4X6STUB-10	1-1/4", M x 6", L adaptador recto	10/caja
	1-1/4X12STUB-10	1-1/4", M x 12", L adaptador recto	10/caja
 Adaptador en ángulo	1-1/2X6STUB-10	1-1/2", M x 6", L adaptador recto	10/caja
	1-1/2X12STUB-10	1-1/2", M x 12", L adaptador recto	10/caja
	2X6STUB-10	2" M x 6" L adaptador recto	10/caja
	2X12STUB-10	2" M x 12" L adaptador recto	10/caja
	ANGLE-STUB-01-10	1/2", M x 4-1/2", L x 72.5° adaptador en ángulo	10/caja
	SOPORTE PARA ADAPTADOR	Soporte para adaptador (opcional): apta para todos	1 c/u
	DBLSTUB-1-10	3/4", de entrada x 1/2", y 3/4", de salida	10/caja
DECKSTUB-1/2x3-10	adaptador para soporte de 1/2" x 3"	10/caja	

APLICACIÓN

- Todos los adaptadores crean un "refuerzo" de punto fijo en la superficie de una pared o piso para sujetar el medidor y equipos electrodomésticos.
- La placa de soporte del adaptador en ángulo proporciona un ángulo de 72-1/2° para facilitar el soporte del costado angular de la mayoría de los módulos para chimeneas.

MATERIAL/ESPECIFICACIONES

- La tubería de acero Schedule 40 cumple con las normas de materiales de ASTM A-53.
- Enchapado exterior: revestimiento de óxido negro luego de atornillar, dar forma y soldar.

CARACTERÍSTICAS Y BENEFICIOS

- Reduce el número de juntas en el sistema, en el que los contratistas normalmente fabrican "adaptadores" a partir de uniones, codos y acoples de tuberías rígidas.
- Proporciona una terminación de punto fijo para instalaciones en las que los equipos electrodomésticos aún no han sido instalados.
- Da una apariencia más refinada a la instalación general.



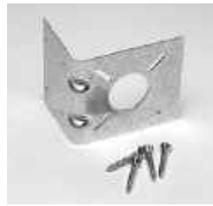
Adaptador para piso



Adaptador doble

2.2.5 HARDWARE DE MONTAJE

HARDWARE DE MONTAJE



Soporte de terminación



Soporte del colector



Centro de carga de gas



Caja de salida de XR3

N.º de pieza	Descripción	Paquete Cantidad
LBRACE-1-20	Terminación Kit de montaje de acoples: apto para 3/8", tubería CSST de 1"	20/caja
MBRACE-1-10	Kit de montaje del colector: ver a continuación para conocer las opciones de distribuidores	10/caja
MBRACE-3-10	Kit de montaje del colector: ver a continuación para conocer las opciones de distribuidores	10/caja
GLC1	Kit del centro de carga de gas: 14-1/2" x 24" x 3-1/2" con MBRACE	1 c/u
MSTRAPS-8-250	Fleje metálico para tubería: apto para tubería CSST de 1/2"	250/caja
MSTRAPS-11-150	Fleje metálico para tubería: apto para 3/4", CSST	150/caja
MSTRAPS-16-100	Fleje metálico para tubería: apto para 1", CSST	100/caja
MSTRAPS-20-50	Fleje metálico para tubería: apto para 1-1/4", CSST	50/caja
MSTRAPS-24-50	Fleje metálico para tubería: apto para 1-1/2", CSST	50/caja
MSTRAPS-32-25	Fleje metálico para tubería: apto para 2", CSST	25/caja
XR3OUTLETBOX-8	Kit empotrado de caja de salida de gas con accesorio XR3 de 1/2"	1 Kit
XR3OUTLETBOX-11	Kit empotrado de caja de salida de gas con accesorio XR3 de 3/4"	1 Kit
XR3OUTLETBOX-FR8	Kit ignífugo de caja de salida de gas con accesorio XR3 de 1/2"	1 Kit
XR3OUTLETBOX-FR11	Kit ignífugo de caja de salida de gas con accesorio XR3 de 3/4"	1 Kit

APLICACIÓN

- El soporte terminal proporciona una superficie de montaje para el conjunto del acople terminal.
- El soporte para colector proporciona una plataforma de montaje para distribuidores que cuentan con un etiquetado adhesivo de puerto.
- El centro de carga de gas crea un gabinete empotrado para dar una apariencia más refinada al conjunto del colector.
- XR3OUTLETBOX crea un punto de terminación seguro y empotrado para ser conectado a equipos electrodomésticos desplazables.

MATERIAL/ESPECIFICACIONES

- Acople terminal: lámina de metal galvanizado de calibre 16.
- MBRACE-1 kit de montaje hecho de lámina de metal galvanizado de calibre 16.
- Apto para 3-PORTMAN, 4-PORTMAN, 5-PORTMAN y 111596-08.
- MBRACE-3 kit de montaje hecho de lámina de metal galvanizado de calibre 14.
- Apto para 5-PORTMAN-1, 5-PORTMAN-2, 5-PORTMAN-3 y 4-PORTMAN-2.
- 4-PORTMAN-3 requiere soportes de montaje suministradas por el instalador.
- Centro de carga de gas: acero de calibre 20 con un terminado de revestimiento de pintura en polvo blanca de poliéster.
- Amarres de elevación de tubería metálica: placa de metal de calibre 22, 20 o 18 según la dimensión.

2.2.6 SISTEMA DE SOPORTE DE TUBERÍA

SISTEMA DE SOPORTE DE TUBERÍA



RB2



RB0



RB1

N.º de pieza	Descripción	Paquete Cantidad
RB0-10-4	Bloque de soporte de goma (10" L x 4" H)	1 c/u
RB1-10-5	Bloque de soporte de goma con canal de acero galvanizado de 7/8" (10" L x 5" H)	1 c/u
RB1-29-5	Bloque de soporte de goma con canal de acero galvanizado de 7/8" (29" L x 5" H)	1 c/u
RB2-10-12	Bloque de soporte de goma con altura adyacente de canal de acero galvanizado de 7/8" (10" L x 5"-12" H)	1 c/u

APLICACIÓN

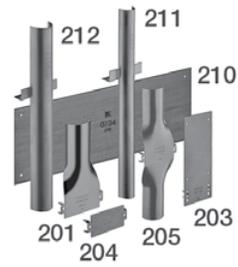
- Sujeta y soporta de manera eficaz la tubería CSST liviana FlashShield™ y, también, mantiene a otros materiales de tubería de gas combustible sobre cualquier membrana para techo.

MATERIAL/ESPECIFICACIONES

- Hecho de material 100% reciclado, resiste a los rayos UV e impermeable.
- No dañará membranas de techo costosas.
- Puede instalarse en cualquier techo con o sin adhesivos estándar para techo.

2.2.7 PROTECCIÓN CONTRA GOLPES

DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN - PLACAS DE PROTECCIÓN Y CINTA DE SILICONA



Placas de protección

N.º de pieza	Descripción	Paquete	Cantidad
TFM204-100	Un cuarto de placa de protección: 3" x 2"	100/caja	
TFM201-50	Media placa de protección: 3" x 7"	50/caja	
TFM203-50	Tres cuartos de placa de protección: 3" x 8"	50/caja	
TFM205-25	Placa de protección completa: 3" x 12"	25/caja	
TFM210-10	Placa de protección de 6" x 17"	10/caja	
TFM211-25	Placa de protección completa (descenso): tubería CSST de 1/2" y 3/4"	25/caja	
TFM212-25	Placa de protección completa (descenso): tubería CSST de 1" y 1 1/4"	25/caja	
SIL-TAPE	Cinta amarilla de silicona autoadhesiva: 1" x .015" x 12 yardas/rollo	1 c/u	
SIL-TAPE-B	Cinta negra de silicona autoadhesiva: 1" x .015" x 12 yardas/rollo	1 c/u	



Conducto de acero enrollado y longitud de corte

N.º de pieza	Descripción	Paquete	Cantidad
FLOPPY16	Conducto de acero en rollo de 1": apto para tubería CSST de 1/2"	50 pies/rollo	
FLOPPY20	Conducto de acero en rollo de 1-1/4": apto para tubería CSST de 3/4"	25 pies/rollo	
FLOPPY24	Conducto de acero en rollo de 1-1/2": apto para tubería CSST de 1"	25 pies/rollo	
FLOPPY28	Conducto de acero en rollo de 1-3/4": apto para tubería CSST de 1-1/4"	25 pies/rollo	
FLOPPY36	Conducto de acero en rollo de 2-1/4": apto para tubería CSST de 1-1/2"	25 pies/rollo	
FLOPPY48	Conducto de acero en rollo de 3": apto para tubería CSST de 2"	25 pies/rollo	

N.º de pieza	Descripción	Paquete	Cantidad
LFLOPPY-16-50	1": cortar a 1 pie de largo, Apto para tubería CSST de 1/2"	50/caja	
LFLOPPY-20-25	1-1/4": cortar a 1 pie de largo, Apto para tubería CSST de 3/4"	25/caja	
LFLOPPY-24-25	1-1/2": cortar a 1 pie de largo, apto para tubería CSST de 1"	25/caja	
LFLOPPY-28-25	1-3/4": cortar a 1 pie de largo, apto para tubería CSST de 1-1/4"	25/caja	
LFLOPPY-36-25	2-1/4": cortar a 1 pie de largo, apto para tubería CSST de 1-1/2"	25/caja	
LFLOPPY-48-25	3": cortar a 1 pie de largo, apto para tubería CSST de 2"	25/caja	

APLICACIÓN

- Las placas de protección se utilizan para proteger aquellas secciones por las que la tubería flexible de gas pasa a través de elementos estructurales y su movimiento es limitado para evitar que se produzcan perforaciones provocadas por clavos, tornillos y otras posibles amenazas.
- El conducto de acero se usa para proporcionar protección adicional en aquellas secciones en las que no es fácil instalar placas de protección.

MATERIAL/ESPECIFICACIONES

- Placas de protección: acero al carbono de calibre 16 AISI1050, templado a 45 RC.
- Conducto de acero: acero entrelazado en bobina.

2.2.8 VÁLVULAS DE CORTE Y CONECTORES RÁPIDOS

VÁLVULAS DE CORTE

N.º de pieza	Descripción	Paquete	Cantidad
T100-1/2-20	Válvula de bola de 1/2" con una clasificación de 125 psi	20/caja	
T100-3/4-10	Válvula de bola de 3/4", con una clasificación de 125 psi	10/caja	
T100-1-1/4-5	Válvula de bola de 1-1/4" con una clasificación de 125 psi	5/caja	
T90-1/2-10	Válvula de corte de 1/2", de 90 grados	10/caja	
T90-3/4-10	Válvula de corte de 3/4", de 90 grados	10/caja	

CONECTOR FLEXIBLE PARA EXTERIORES CON FICHA QUICK CONNECT

N.º de pieza	Descripción	Paquete	Cantidad
OUTFLEX-3/8	Conector flexible para exteriores de 3/8", 10 pies 3/8" Ficha macho X 3/8" abocardado hembra giratorio, 3/8" adaptador MPT (43 CFH)*	1 c/u	
OUTFLEX-1/2	Conector flexible para exteriores de 1/2", 10 pies 1/2" Ficha macho X 1/2" abocardado hembra giratorio, 1/2" adaptador MPT (87 CFH)*	1 c/u	

*Capacidad de la combinación de conector flexible y válvula QC, para una caída de presión de columna de agua de 1"

VÁLVULAS QUICK CONNECT

N.º de pieza	Descripción	Paquete	Cantidad
T103029	Válvula Quick Connect de 3/8", 90 grados, entrada FPT 1/2"	1 c/u	
T104123	Válvula Quick Connect de 1/2", recta, entrada FPT 1/2"	1 c/u	
QCBOXPW	Caja de válvula QC de 3/8" (PVC blanco), entrada FPT 1/2", montaje superficial, bloqueable	1 c/u	
QCBOXPG	Caja de válvula QC de 3/8" (PVC gris), entrada FPT 1/2", montaje superficial, bloqueable	1 c/u	
QCBBOXSS	Caja de válvula QC de 3/8" (acero inoxidable), entrada FPT, empotrada, puerta bloqueable	1 c/u	
BBQ-SS-50	Caja de válvula QC 1/2" (acero inoxidable) entrada FPT 1/2", montaje superficial, puerta bloqueable	1 c/u	

2.2.9 HERRAMIENTAS



Corta tubos

CORTA TUBOS Y ACCESORIOS

N.º de pieza	Descripción	Paquete	Cantidad
GTCUTTER-SM2	Cortador con rodillos planos: CSST Gastite® y FlashShield™ de 1/2", 1"	1 c/u	
GTCUTTER-LG2	Cortador con rodillos planos: CSST Gastite® y FlashShield™ de hasta 2"	1 c/u	
GTBLADE-SM-5	Cuchilla de repuesto para GTCUTTER-SM2 (19 mm)	5 c/u	
GTBLADE-LG2-5	Cuchilla de repuesto para GTCUTTER-LG2 (30 mm)	5 c/u	

APLICACIÓN

- Corta tubos con disco de corte diseñado para cortar acero inoxidable y hacer cortes limpios para que el tubo tenga un acampanado óptimo.

MATERIAL/ESPECIFICACIONES

- Cuerpo de aleación de aluminio.



Pelacable de encamisado

PELACABLES DE ENCAMISADO

N.º de pieza	Descripción	Paquete	Cantidad
STRP3-8	Pelacables de encamisado de 1/2"	24/paquete	
STRP3-11	Pelacables de encamisado de 3/4"	24/paquete	
STRP3-16	Pelacable de encamisado de 1"	24/paquete	
STRP3-20	Pelacables de encamisado de 1-1/4"	24/paquete	
STRP3-24	Pelacables de encamisado de 1-1/2"	12/paquete	
STRP3-32	Pelacable de encamisado de 2",	12/paquete	

2.2.10 ABRAZADERAS DE UNIÓN

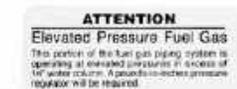


Abrazaderas de unión

ABRAZADERAS DE UNIÓN

N.º de pieza	Descripción	Paquete	Cantidad
CWP1JSH	Abrazadera de unión para acoples de 3/8", y 1/2",	1 c/u	
CWP2JSH	Abrazadera de unión para acoples de 3/4", 1" y 1-1/4"	1 c/u	
CWP3JSH	Abrazadera de unión para acoples de 1-1/2" y 2"	1 c/u	

2.2.11 IDENTIFICACIÓN DEL SISTEMA



Etiqueta adhesiva



Etiqueta metálica

IDENTIFICACIÓN DEL SISTEMA

N.º de pieza	Descripción	Paquete	Cantidad
EPAL-1-100	Etiquetas adhesivas para identificar presión elevada	100/rollo	
EPMT-1-100	Etiquetas metálicas para identificación de presión elevada	100/paquete	

2.2.12 REGULADORES DE LÍNEA

REGULADORES DE LÍNEA - GAS NATURAL, COLUMNA DE AGUA DE 8", PUNTO FIJO DE SALIDA



Reguladores Maxitrol

REGULADORES MAXITROL						
N.º de pieza	Aplicación normal	NPT	Capacidad* (CFH)	Paquete Cantidad	Peso (lb)	
T325-3-44	2 psi	1/2"	258	1	0,8	
T325-5-2	2 psi	1/2"	516	1	1,8	
T325-5-44	2 psi	3/4"	620	1	1,8	
T325-5-3	2 psi	1"	620	1	1,8	
T325-7AL-NG01	2 psi	1-1/4"	1.291	1	3,5	



Reguladores Maxitrol con OPD

O.P.D. MAXITROL						
N.º de pieza	Aplicación normal	NPT	Capacidad* (CFH)	Paquete Cantidad	Peso (lb)	
T325-3L48	5 psi	1/2"	207	1	1,5	
T325-5AL600	5 psi	3/4"	439	1	3,4	
T325-7L-210D**	5 psi	1-1/4"	1.291	1	9,2	



Reguladores OARA

REGULADORES OARA						
N.º de pieza	Aplicación normal	NPT	Capacidad* (CFH)	Paquete Cantidad	Peso (lb)	
REG-8-300	2 psi	1/2"	238	1	0,8	
REG-8-600	2 psi	3/4"	462	1	1,9	



Reguladores Pietro Fiorentini

REGULADORES PIETRO FIORENTINI						
N.º de pieza	Aplicación normal	NPT	Capacidad* (CFH)	Paquete Cantidad	Peso (lb)	
30051-NG	2 psi	1/2"	552	1	1,7	
30052-NG	2 psi	3/4"	665	1	1,7	
30053-NG	2 psi	1"	893	1	1,6	
30153-NG	2 psi	1-1/4"	3.735	1	7,4	

*Gas natural, 0,60 gravedad específica Entrada 1 psi, salida columna de agua de 8"

Ver guía de Diseño e instalación de FlashShield, tabla 4-7 para información adicional sobre dimensionamiento.

**Limitadores de ventilación no disponibles para -7OPD

REGULADORES DE LÍNEA - PROPANO, COLUMNA DE AGUA DE 11", PUNTO FIJO DE SALIDA



Reguladores Maxitrol

REGULADORES MAXITROL						
N.º de pieza	Aplicación normal	NPT	Capacidad* (000 BTU/H)	Paquete Cantidad	Peso (lb)	
T325-3-44P	2 psi	1/2"	368	1	0,8	
T325-5-44P	2 psi	3/4"	916	1	1,8	
T325-5-3P	2 psi	1"	916	1	1,8	



Reguladores OARA

REGULADORES OARA						
N.º de pieza	Aplicación normal	NPT	Capacidad* (000 BTU/H)	Paquete Cantidad	Peso (lb)	
REG-11-300	2 psi	1/2"	344	1	0,8	
REG-11-600	2 psi	3/4"	669	1	1,9	



Reguladores Pietro Fiorentini

REGULADORES PIETRO FIORENTINI						
N.º de pieza	Aplicación normal	NPT	Capacidad* (000 BTU/H)	Paquete Cantidad	Peso (lb)	
30052-LP	2 psi	3/4"	965	1	1,7	

*Propano, 1,52 gravedad específica Entrada 1 psi, salida columna de agua de 11"

Ver guía de Diseño e instalación de FlashShield, tabla 4-8 para información adicional sobre dimensionamiento.

PROTECTORES DE VENTILACIÓN



Protectores de ventilación

N.º de pieza	Descripción	Paquete Cantidad	Peso (lb)
VP3	Maxitrol, protector de ventilación para exteriores, se adapta a orificios de ventilación con rosca NPT de 1/8" (para series de -3 y 300).	1 c/u	0,1
VP5	Maxitrol, protector de ventilación para exteriores, se adapta a orificios de ventilación con rosca NPT de 3/8" (para series de -5 y 600)	1 c/u	0,1
VP14	Pietro Fiorentini, protector de ventilación para exteriores, se adapta a orificios de ventilación con rosca NPT de 1/4" (se adapta a 30051, 52, 53)	1 c/u	0,1
VP12	Pietro Fiorentini, protector de ventilación para exteriores, se adapta a orificios de ventilación con rosca NPT de 1/2" (se adapta a 30153 y -7)	1 c/u	0,1

APLICACIÓN

Se usa un protector de ventilación (como una opción) cuando el limitador de ventilación se retira para instalación del regulador en exteriores.

HOJA DE TRABAJO DE LA TUBERÍA CSST FLASHSHIELD™

PROYECTO/UBICACIÓN:

TRAZADO POR:

TELÉFONO DE CONTACTO:

FECHA:

DESCRIPCIÓN

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

DATOS Y REQUISITOS DEL SISTEMA

	NOMBRE DE PASO PRINCIPAL	PRESIÓN SUMINISTRADA (LB O PULG.)	LONGITUD DEPASO PRINCIPAL (PIES)	CARGA DEPASO PRINCIPAL (CFH)	CAÍDA DE PRESIÓN (LB O PULG.)	DIÁMETRO DE TUBO (DIMENSIÓN O PULG.)	PRESIÓN SUMINISTRADA (LB O PULG.)	COMENTARIOS
A								
B								
C								
D								
E								
F								
G								
H								
R								
J								
K								
L								
M								
N								
O								

Copiar para planificación y diseño del sistema de tubería™ .

SECCIÓN 3.0 CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA

3.1 CONFIGURACIÓN

3.1.1 INTRODUCCIÓN

Esta sección intenta ayudar en el diseño y dimensionamiento de los sistemas de tubería de gas combustible de la tubería CSST FlashShield™. El formulario que se presenta en la página anterior representa una ayuda para mantener un registro de los requisitos del sistema y también permite organizar la configuración del sistema y números de dimensionamiento. Consulte el sitio web de Gastite (www.gastite.com) para obtener herramientas adicionales de dimensionamiento.

El sistema de tubería de gas de FlashShield™ debe ser probado, registrado e instalado de acuerdo con la Norma para sistemas de tubería de gas combustible que usa tubería de acero inoxidable corrugada, ANSI LC1. Entre otras funciones, esta norma exige proporcionar instrucciones de instalación que incluyan las tablas y métodos de dimensionamiento de tubería necesarios.

3.1.2 REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA

- Determine las restricciones locales de tubería antes de instalar la tubería de gas flexible. Confirme que la autoridad administrativa local ha aceptado el uso de tubería de gas flexible. La tubería de acero inoxidable corrugada ha sido aceptada por todos los organismos principales que establecen los códigos; sin embargo, con frecuencia, la adopción local y estatal de estos códigos se queda atrás. Consulte con la autoridad administrativa local o un distribuidor autorizado de FlashShield™ para obtener la aprobación en su área.
- Determine la presión (de suministro) que sale del medidor. Puede medir la presión de suministro con un manómetro o mediante una clasificación de presión suministrada por la compañía de gas.
- Determine la demanda del electrodoméstico. Cada electrodoméstico tendrá una placa de identificación del fabricante que contiene los requisitos de BTUH o CFH, como así también, las presiones mínimas y máximas de funcionamiento.
- Consulte los planos de la construcción o prepare un esbozo que muestre la ubicación de cada electrodoméstico. Al preparar dicho esbozo tenga en cuenta cuáles son las ubicaciones más seguras, fáciles y las distancias más cortas para tender la tubería. Etiquete los segmentos de la tubería y las longitudes correspondientes. Tome nota de los acoples que se necesitan, por ej., acoples en forma de T, distribuidores, reductores.

3.1.3 DATOS DE REFERENCIA PARA EL DIMENSIONAMIENTO ADECUADO DEL SISTEMA

- Determine la capacidad total que se necesita para todos los equipos domésticos. Los equivalentes de CFH o BTUH para gas natural o propano pueden ser obtenidos a partir de la compañía de gas local o mediante el proveedor de propano. Las tablas de capacidad que aparecen en esta guía u otras tablas aprobadas de la tubería CSST deberían ser utilizadas para determinar el dimensionamiento de la tubería FlashShield™, que se necesita para cumplir con los requisitos de carga de entrada de BTUH.

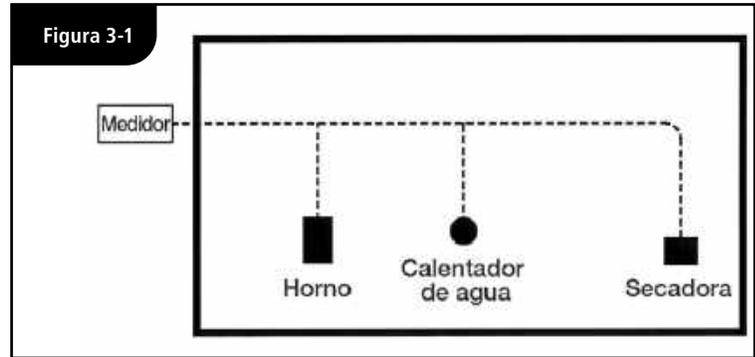
FACTORES DE CONVERSIÓN DE PRESIÓN			INFORMACIÓN DE GAS COMBUSTIBLE		
1/4 psi =	6,921" de columna de agua =	(7", de columna de agua de aproximadamente)		gas natural	Propano
1/2 psi =	13,842" de columna de agua =	(14", de columna de agua de aproximadamente)	BTU por pie cúbico =	1000	2516
1 psi =	27,684" de columna de agua =	(28", de columna de agua de aproximadamente)	Gravedad específica =	0,6	1,52
2 psi =	55,368" de columna de agua =	(56", de columna de agua de aproximadamente)	Nota: "Las curvas de caída de presión se expresan en pie cúbico por hora (CFH). Para determinar el CFH del gas natural, divida la carga de BTU por 1 000. Para determinar el CFH del propano, divida la carga de BTU por 2516.		
5 psi =	138,42" de columna de agua =	(140", de columna de agua aprox.)			

Consulte la Sección 7.0 para gases con una gravedad específica distinta de 0,60.

3.1.4 DETERMINACIÓN DEL DISEÑO DEL SISTEMA

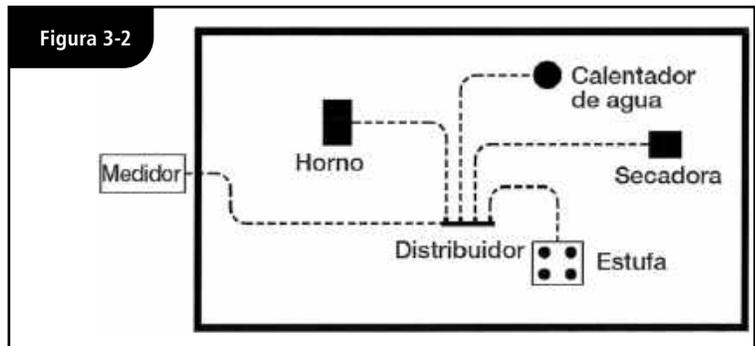
A) SISTEMAS EN SERIE

Un diseño en serie (Figura 3-1) representa la disposición usada más frecuentemente para sistemas de tubería rígida que utilizan baja presión. Normalmente, constan de un tendido principal (colector) del que se desprenden derivaciones mediante acoples en forma de T a cada electrodoméstico. En un sistema en serie tradicional, la presión de servicio corriente abajo del medidor es normalmente inferior a 1/2 psi.



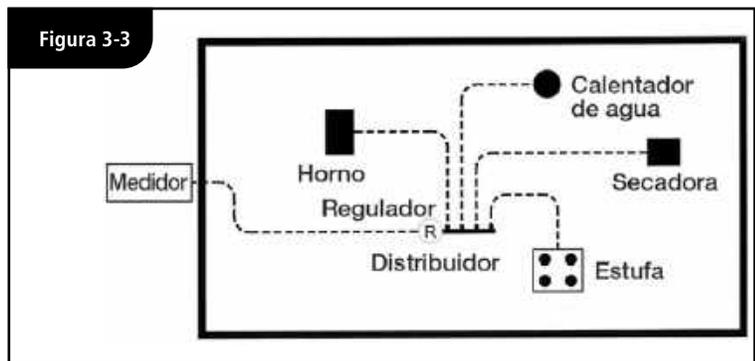
B) SISTEMAS EN PARALELO

En un sistema en paralelo (Figura 3-2), un tendido principal desde el medidor alimenta a un distribuidor central. Los tendidos individuales que provienen desde el distribuidor alimentan los equipos domésticos. Es mejor ubicar el distribuidor cerca del electrodoméstico que requiere la mayor carga, por lo general, el horno o caldera.

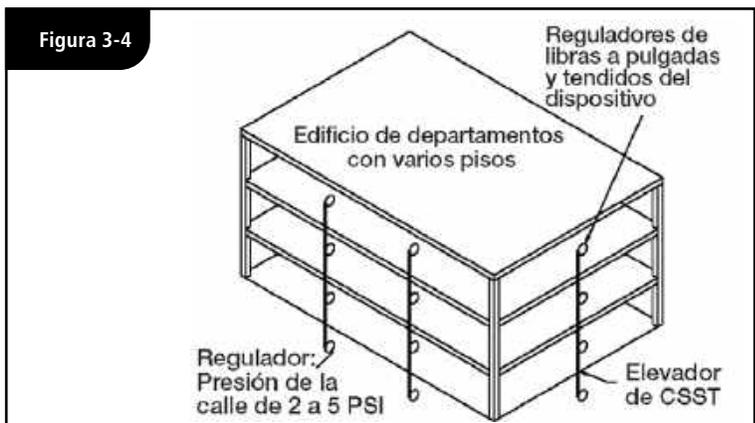


C) SISTEMA DE PRESIÓN DUAL

Un sistema de presión dual (Figuras 3-3, 3-4) incorpora dos presiones operativas corriente abajo del medidor. La primera presión es fijada por el regulador de servicio en el medidor y, normalmente, es de 2 psi, pero puede ser más alta o más baja dependiendo de las restricciones de código y políticas de la compañía de gas. Esta parte del sistema es dimensionada de manera separada y termina en la entrada del regulador de libras a pulgadas. Las tablas 4-7, 4-8 y 4-9 muestran la carga máxima vs. presiones de entrada al regulador.



La segunda presión, en la salida del regulador de libras a pulgadas, normalmente es inferior a 1/2 psi en columnas de agua de 8" para gas natural y de 11" para reguladores de propano proporcionados por Gastite®. Por lo general, un sistema en paralelo requiere una mayor longitud total en pies de una tubería de menor diámetro y menos acoples en comparación con un sistema en serie.



D) SISTEMA DE DISTRIBUIDOR MÚLTIPLE

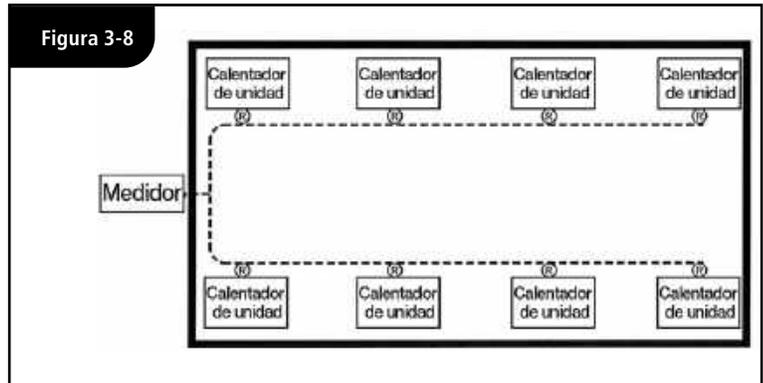
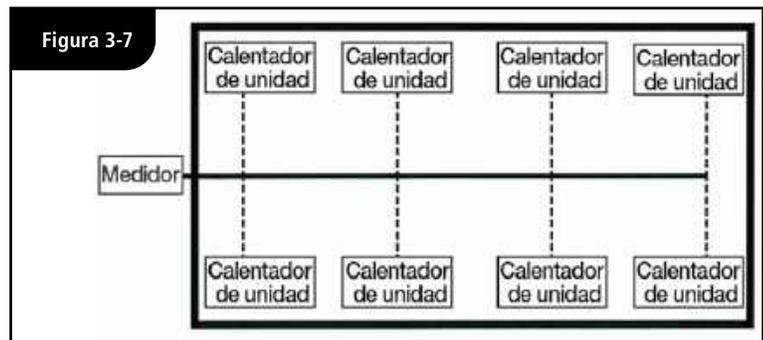
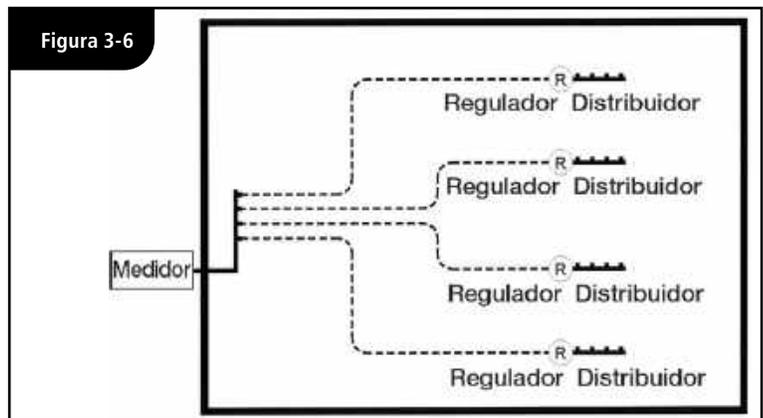
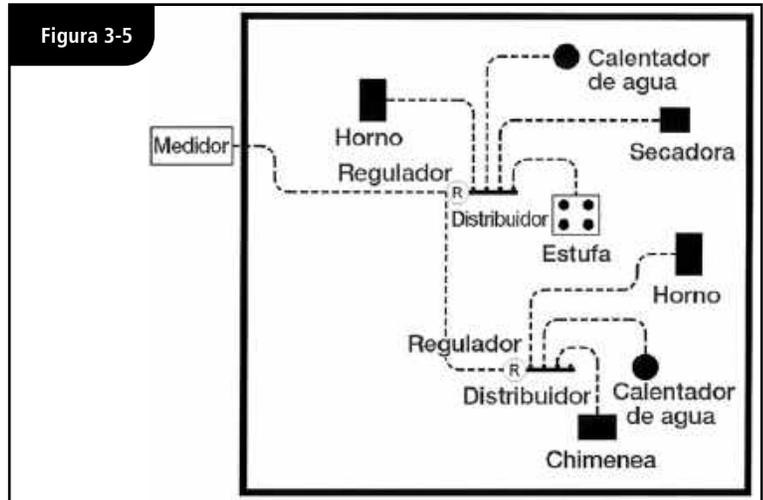
Para aquellas instalaciones en las que la demanda de carga de energía es elevada o los equipos domésticos instalados a lo largo de la estructura se encuentran a grandes distancias del medidor, se puede utilizar un sistema de distribuidor múltiple (Figuras 3-5, 3-6). Los sistemas de presión elevada son un método seguro y eficiente para proporcionar grandes demandas de carga de BTUH y, al mismo tiempo, mantener los diámetros de la tubería.

E) SISTEMA COMBINADO DE ACERO/CSST (HÍBRIDO)

En un sistema híbrido (Figura 3-7), se utiliza tubería de acero inoxidable corrugada combinada con tubería rígida o de cobre. En sistemas de presión baja, con frecuencia resulta más provechoso usar tanto CSST como una tubería rígida para ayudar a minimizar las caídas de presión, que surgen normalmente en sistemas con cargas elevadas o tendidos largos. La tubería de gas flexible FlashShield™ está aprobada para ser utilizada en combinación con todos los materiales autorizados para tuberías de gas combustible cuando se usan las roscas de tubería aprobadas en la interfaz.

F) SISTEMA DE PRESIÓN ELEVADA

En un sistema de presión elevada completo (Figura 3-8), se usa tubería de acero inoxidable corrugada para suministrar presiones en exceso de 1/2 psi a un regulador de libras a pulgadas, ubicado directamente en frente de cada electrodoméstico. Este es un método de instalación alternativo utilizado para minimizar el dimensionamiento de la tubería en sistemas con cargas elevadas o tendidos largos. Los reguladores serán dimensionados según el electrodoméstico de mayor tamaño; ver Tabla 4-10.



3.1.5 CAÍDA DE PRESIÓN PERMISIBLE:

Con respecto al dimensionamiento de la tubería de gas, los distintos códigos de modelo intentan asegurarse de que haya suficiente volumen de gas y presión suministrada al electrodoméstico, para que funcione correctamente. El Código Internacional de Gas Combustible manifiesta claramente este punto.

“Caída de presión permisible: La pérdida de presión del diseño en cualquier sistema de tubería que se encuentre por debajo de las condiciones de flujo probable, desde el punto de suministro a la conexión de entrada del equipo, deberá ser de tal modo que la presión suministrada al equipo sea mayor que la presión mínima requerida para que el equipo funcione correctamente”.

Las tablas de presión baja de FlashShield™ están diseñadas para ser usadas a una presión de sistema de 1/2 psi o menos, lo cual abarca el rango de presiones normalmente suministradas por la empresa de gas y los requisitos de equipos. Para saber qué tabla usar, determine la caída de presión permisible del sistema. La caída de presión adecuada puede ser calculada si se resta la presión de entrada del electrodoméstico (normalmente, una columna de agua de 5", para gas natural y columna de agua de 10,5", para gas licuado de petróleo) a la presión de alimentación de gas (medidor de gas para gas natural y regulador secundario para gas licuado de petróleo). Utilice la tabla de capacidad de FlashShield™ que esté etiquetada con la caída de presión permisible y el tipo de gas adecuados. Si aumenta la caída de presión disponible, aumentarán los BTUH disponibles y, como consecuencia, disminuirán las dimensiones de la tubería. Resulta provechoso permitir una caída de presión mayor.

El método de dimensionamiento por suma de la tubería calcula la pérdida de presión actual a través de cada sección de la tubería. Se resta la suma de todas esas pérdidas al suministro de presión inicial para determinar la presión de entrada de cada electrodoméstico. La presión de entrada del electrodoméstico debe estar dentro del rango que el fabricante determinó para el funcionamiento adecuado.

Nota: A pesar del método de dimensionamiento que se emplee, un sistema típico de gas natural debería ser dimensionado para una presión mínima de entrada de un electrodoméstico de columna de agua de 5" y columna de agua de 10,5" para los sistemas de gas licuado de petróleo. Las presiones inferiores a los mínimos normales pueden ser suficientes para que el electrodoméstico funcione adecuadamente, pero deberían ser revisadas con la clasificación de suministro del fabricante y con la autoridad administrativa local. Por el contrario, algunos equipos domésticos modernos de mayor rendimiento requieren una presión de entrada mayor que los mínimos normales. Controle la clasificación de suministro del fabricante antes de realizar el dimensionamiento.

3.1.6 MÉTODOS DE DIMENSIONAMIENTO

Se deben utilizar las tablas de capacidad de esta guía (Sección 7) o las tablas aprobadas de código adecuado para dimensionar la tubería CSST FlashShield™. Las tablas de dimensionamiento que se usan en este manual incluyen pérdidas para cuatro curvaturas de 90 grados y dos conexiones de extremo. Para los tendidos de tubería con un número mayor de curvaturas o conexiones debería agregarse la longitud adecuada de tubería usando la siguiente fórmula: $L = 1,3 (N)$; en donde “L” representa la longitud adicional de tubería y “N” es el número de conexiones o curvaturas de 90 grados adicionales.

Las tablas de tendidos más extensos y tablas de dimensionamiento por suma de FlashShield™ son producidas a partir de las mismas fórmulas de flujo de fluidos. De por sí, proporcionarán los mismos resultados si se tiene en cuenta cualquier distancia a la redonda o capacidad. Estas fórmulas de fluidos provienen de datos producidos por un laboratorio de terceros. A pesar de que las tablas en el código reflejan la tubería CSST más restringida, la prueba se realizó en una CSST FlashShield™ real.

MÉTODO DE LA MAYOR DISTANCIA:

En los ejemplos 1, 2 y 3 se presenta y se usa una versión modificada del tendido más largo (comúnmente usada en sistemas de tuberías rígidas convencionales). Este método se puede usar para cualquier presión como se indica en la tabla de capacidad correspondiente.

Para dimensionar cada longitud de la tubería, determine la carga total de gas para todos los equipos domésticos

alimentados por esa sección y la distancia máxima a la cual esa sección particular suministra gas. La distancia máxima incluye la longitud total desde el medidor hasta el electrodoméstico que se encuentra más lejos y que es alimentado por ese tendido. Consulte las tablas de capacidad de la Sección 7 para conocer la capacidad de flujo máxima de la tubería CSST de acuerdo con la longitud de tubería requerida.

Para medir sistemas de presión dual, se dimensiona la tubería desde el medidor hasta el regulador de libras a pulgadas, de manera separada de la corriente abajo de la tubería de la salida del regulador. Este procedimiento se muestra en los ejemplos 4 y 5.

El dimensionamiento de un sistema híbrido (incluye tanto tubería rígida como CSST) se realiza utilizando el método de la mayor distancia para determinar la dimensión adecuada de la tubería para una carga y longitud de tendido determinadas. Cada segmento del sistema de tubería usa la tabla de dimensionamiento apropiada para cada material de tubería particular. Este procedimiento se muestra en los ejemplos 6 y 7.

MÉTODO DE DIMENSIONAMIENTO POR SUMA:

El método de dimensionamiento por suma es un método de dimensionamiento alternativo que adiciona las caídas de presión de cada sección de la tubería. Este procedimiento es usado por un diseñador cuyos requisitos no son satisfechos por los métodos que se describieron anteriormente. El método de dimensionamiento por suma puede ser útil para sistemas de presión y caídas de presión distintas de las indicadas en las tablas de dimensionamiento para los tendidos más largos. Este método permite el uso total de la capacidad de flujo máxima de la tubería CSST. De este modo, un diseñador puede minimizar la dimensión de la tubería (o maximizar la capacidad de flujo) con mayor exactitud en disposiciones más complicadas. El método de dimensionamiento por suma se muestra en los ejemplos 8 y 9.

3.1.7 MODIFICACIÓN DE UN SISTEMA EXISTENTE

Los acoples XR3 varían desde tubería CSST hasta tubería con rosca (NPT), y pueden ser usados en conjunto con el resto de las tuberías de gas combustible aprobadas (tubería de hierro, polietileno, cobre, etc.). Al añadir equipos domésticos a un sistema existente, el instalador debe verificar si el sistema existente, corriente arriba de las líneas que se van a agregar, puede soportar la carga adicional.

Si se agrega una línea actualizada a un sistema, incluso cuando la misma ha sido dimensionada de manera adecuada, y el sistema no puede soportar la carga adicional, esto puede perjudicar al resto de los equipos domésticos en el sistema.

Existen diversas opciones de instalación si el sistema existente no soporta la carga adicional. Se puede tender una nueva línea troncal que reemplace la corriente arriba del sistema con dimensión inferior de los equipos domésticos instalados. Es posible tender una línea troncal específica desde la alimentación de gas hasta el electrodoméstico nuevo. La presión del sistema puede ser elevada y, por lo tanto, aumenta la caída de presión permisible, con lo cual las líneas troncales existentes pueden admitir una capacidad de flujo mayor para alimentar los equipos domésticos existentes y nuevos.

Si la tubería está a la vista o se conocen las longitudes de los tendidos existentes, es posible volver a dimensionar el sistema completo mediante cualquiera de los métodos de dimensionamiento mencionados anteriormente (método de la mayor distancia o de dimensionamiento por suma). Se puede volver a dimensionar el sistema con una tabla de dimensionamiento adecuada basada en la caída de presión razonable. Cuando la tubería no está a la vista o es inaccesible para medirla, se deberían redondear las longitudes aproximadas.

3.2 PROCEDIMIENTOS Y EJERCICIOS DE DIMENSIONAMIENTO

3.2.1 EJEMPLOS DE DIMENSIONAMIENTO

A pesar de que los siguientes ejemplos muestran aplicaciones típicas de los métodos de dimensionamiento, no abordan todas las configuraciones de sistema en las que pueden ser utilizados. En general, se puede usar el método de la mayor distancia y de dimensionamiento por suma con cualquier presión o configuración de sistema (en serie, en paralelo, de presión dual, híbrido, etc.).

Los siguientes ejercicios muestran distintos diseños, caídas de presión y métodos de dimensionamiento. Para resaltar más las diferencias entre los métodos y diseños, los ejemplos 1-8 usan el mismo diseño y carga de electrodoméstico.

3.2.2 EJEMPLO 1: SISTEMA EN SERIE, COLUMNA DE AGUA DE 6",

La Figura 3-9 que se encuentra a continuación muestra una instalación de una casa unifamiliar típica con cinco (5) equipos domésticos. La tubería está dispuesta en serie con un tendido principal que se ramifica en los equipos domésticos. La presión suministrada por la compañía de gas (corriente abajo del medidor) es de una columna de agua de 6". La compañía de gas recomienda que la gravedad específica del gas suministrado sea de 0,60 y que el contenido de energía sea de 1 CFH = 1 000 BTUH. Se determinó que la caída de presión razonable del sistema es de una columna de agua de 1,0" (presión suministrada de una columna de agua de 6", columna de agua de 5" requerida por el electrodoméstico).

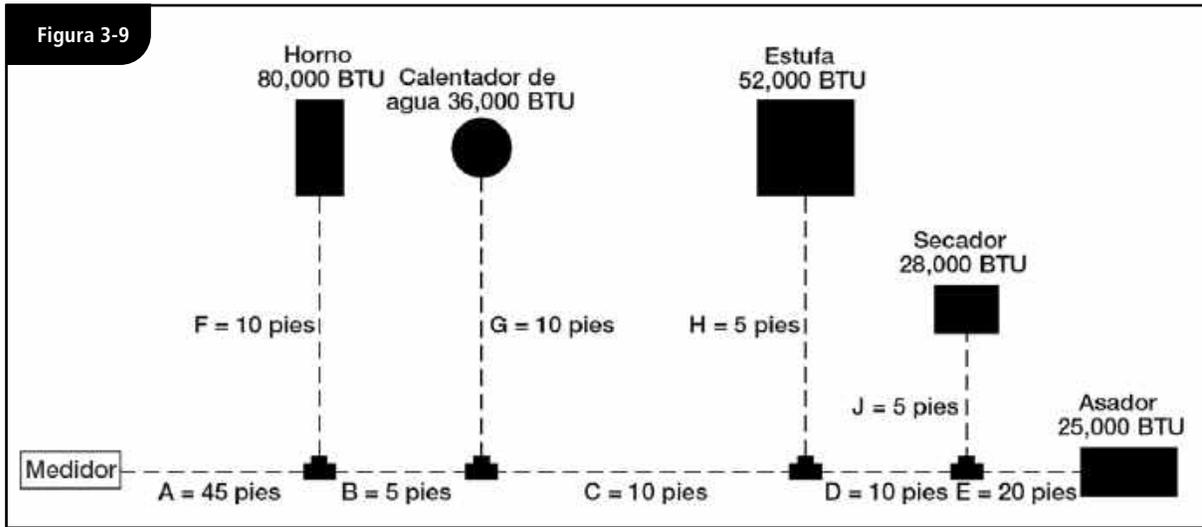


TABLA 3-2

DESCRIPCIÓN DE SECCIÓN	CARGA SUMINISTRADA POR SECCIÓN	LONGITUD DE SECCIÓN	LONGITUD DE TENDIDO	TAMAÑO DEL TUBO
"A", Troncal	221 CFH = 221 000 BTUH	40 pies	70 pies	Tubería CSST de 1"
"B", Troncal	141 CFH = 141 000 BTUH	5 pies	70 pies	Tubería CSST de 1"
"C", Troncal	105 CFH = 105 000 BTUH	10 pies	70 pies	Tubería CSST de 1"
"D", Troncal	53 CFH = 53 000 BTUH	10 pies	70 pies	Tubería CSST de 3/4"
"E", Asador	25 CFH = 25 000 BTUH	5 pies	70 pies	Tubería CSST de 3/4"
"F", Horno	80 CFH = 80 000 BTUH	10 pies	50 pies	Tubería CSST de 3/4"
"G", Calentador de agua	36 CFH = 36 000 BTUH	10 pies	55 pies	Tubería CSST de 1/2"
"H", Estufa	52 CFH = 52 000 BTUH	10 pies	65 pies	Tubería CSST de 3/4"
"J", Secadora	28 CFH = 28 000 BTUH	5 pies	70 pies	Tubería CSST de 1/2"

Longitud de tendido para secciones troncales = distancia desde el medidor hasta el electrodoméstico que se encuentra más lejos (tendido más extenso)

Longitud de tendido para secciones de equipos domésticos = distancia desde el medidor hasta cada electrodoméstico

DIMENSIONAMIENTO DEL TENDIDO "A"

- El tendido "A" se dimensiona según la carga total de todos los equipos domésticos y la longitud de tendido desde el medidor hasta el electrodoméstico que se encuentra más lejos
- La carga total de todos los equipos domésticos es de $80 + 36 + 52 + 28 + 25 = 221$ CFH
- La longitud de tendido al asador (electrodoméstico más alejado) es de $40 + 5 + 10 + 10 + 5 = 70$ pies
- Consultar la Tabla 7-2 (caída de presión de 1,0" de columna de agua): para un tendido de 70 pies, la tubería CSST de 1" tiene una capacidad de más de 221 CFH (actual: 227)

DIMENSIONAMIENTO DEL TENDIDO "B"

- El tendido "B" se dimensiona según la carga total de todos los equipos domésticos suministrados y la longitud de tendido desde el medidor hasta el electrodoméstico que se encuentra más lejos
- La carga total de los equipos domésticos suministrados es de $36 + 52 + 28 + 25 = 141$ CFH
- La longitud de tendido al asador (electrodoméstico más alejado) es de $40 + 5 + 10 + 10 + 5 = 70$ pies

- Consultar la Tabla 7-2 (caída de presión de 1" de columna de agua): para un tendido de 70 pies, la tubería CSST de 1" tiene una capacidad de más de 141 CFH (actual: 227)

DIMENSIONAMIENTO DEL TENDIDO "C"

- El tendido "C" se dimensiona según la carga total de todos los equipos domésticos suministrados y la longitud de tendido desde el medidor hasta el electrodoméstico que se encuentra más lejos
- La carga total de todos los equipos domésticos es de $52 + 28 + 25 = 105$ CFH
- La longitud de tendido al asador (electrodoméstico más alejado) es de $40 + 5 + 10 + 10 + 5 = 70$ pies
- Consultar la Tabla 7-2 (*caída de presión de columna de agua de 1,0"*): para un tendido de 70 pies, la tubería CSST de 1" tiene una capacidad de más de 105 CFH (actual: 227)

DIMENSIONAMIENTO DEL TENDIDO "D"

- El tendido "D" se dimensiona según la carga total de todos los equipos domésticos suministrados y la longitud de tendido desde el medidor hasta el electrodoméstico que se encuentra más lejos
- La carga total del asador y secadora es de $25 + 28 = 53$ CFH
- La longitud de tendido al asador (electrodoméstico más alejado) es de $40 + 5 + 10 + 10 + 5 = 70$ pies
- Consultar la Tabla 7-2 (*caída de presión de columna de agua de 1,0"*) para un tendido de 70 pies, la tubería CSST de 3/4" tiene una capacidad de más de 53 CFH (actual: 103)

DIMENSIONAMIENTO DEL TENDIDO "E"

- El tendido "E" se dimensiona según la carga total del electrodoméstico suministrado y la longitud de tendido desde el medidor hasta el electrodoméstico que se encuentra más lejos
- La carga del asador es de 25 CFH
- La longitud de tendido al asador es de $40 + 5 + 10 + 10 + 5 = 70$ pies
- Consultar la Tabla 7-2 (*caída de presión de columna de agua de 1,0"*) para un tendido de 70 pies, la tubería CSST de 1/2" tiene una capacidad de más de 25 CFH (actual: 50)

DIMENSIONAMIENTO DEL TENDIDO "F"

- El tendido "F" se dimensiona según la carga del electrodoméstico suministrado y la longitud de tendido desde el medidor hasta el electrodoméstico que recibe el suministro
- La carga del horno es de 80 CFH
- La longitud de tendido al horno es de $40 + 10 = 50$ pies
- Consultar la Tabla 7-2 (*caída de presión de columna de agua de 1,0"*) para un tendido de 50 pies, la tubería CSST de 3/4" tiene una capacidad de más de 80 CFH (actual: 120)

DIMENSIONAMIENTO DEL TENDIDO "G"

- El tendido "G" se dimensiona según la carga del electrodoméstico suministrado y la longitud de tendido hasta el electrodoméstico que recibe el suministro
- La carga del calentador de agua es de 36 CFH
- La longitud de tendido al calentador de agua es de $40 + 5 + 10 = 55$ pies
- Consultar la Tabla 7-2 (*caída de presión de columna de agua de 1,0"*) para un tendido de 60 pies, la tubería CSST de 1/2" tiene una capacidad de más de 36 CFH (actual: 54)

DIMENSIONAMIENTO DEL TENDIDO "H"

- El tendido "H" se dimensiona según la carga del electrodoméstico suministrado y la longitud de tendido hasta el electrodoméstico que recibe el suministro
- La carga de la estufa es de 52 CFH
- La longitud de tendido a la estufa es de $40 + 5 + 10 + 10 = 65$ pies
- Consultar la Tabla 7-2 (*caída de presión de columna de agua de 1,0"*) para un tendido de 70 pies, la tubería CSST de 3/4" tiene una capacidad de más de 52 CFH (actual: 103)

DIMENSIONAMIENTO DEL TENDIDO "J"

- El tendido "J" se dimensiona según la carga del electrodoméstico suministrado y la longitud de tendido hasta el electrodoméstico que recibe el suministro
- La carga de la secadora es de 28 CFH
- La longitud de tendido a la secadora es de $40 + 5 + 10 + 10 + 5 = 70$ pies
- Consultar la Tabla 7-2 (*caída de presión de columna de agua de 1,0"*) para un tendido de 70 pies, la tubería CSST de 1/2" tiene una capacidad de más de 28 CFH (actual: 50)

3.2.3 EJEMPLO 2: SISTEMA EN PARALELO, COLUMNA DE AGUA DE 6"

La Figura 3-10 a continuación muestra la misma casa que en el Ejemplo 1. La tubería está dispuesta en paralelo con tendidos CSST individuales para cada electrodoméstico suministrados por un distribuidor principal. La presión suministrada por la compañía de gas (corriente abajo del medidor) es de una columna de agua de 6". La compañía de gas recomienda que la gravedad específica del gas suministrado sea de 0,60 y que el contenido de energía sea de 1 CFH = 1 000 BTUH. Se determinó que la caída de presión razonable del sistema es de una columna de agua de 1,0" (presión suministrada de una columna de agua de 6" - columna de agua de 5" requerida por el electrodoméstico).

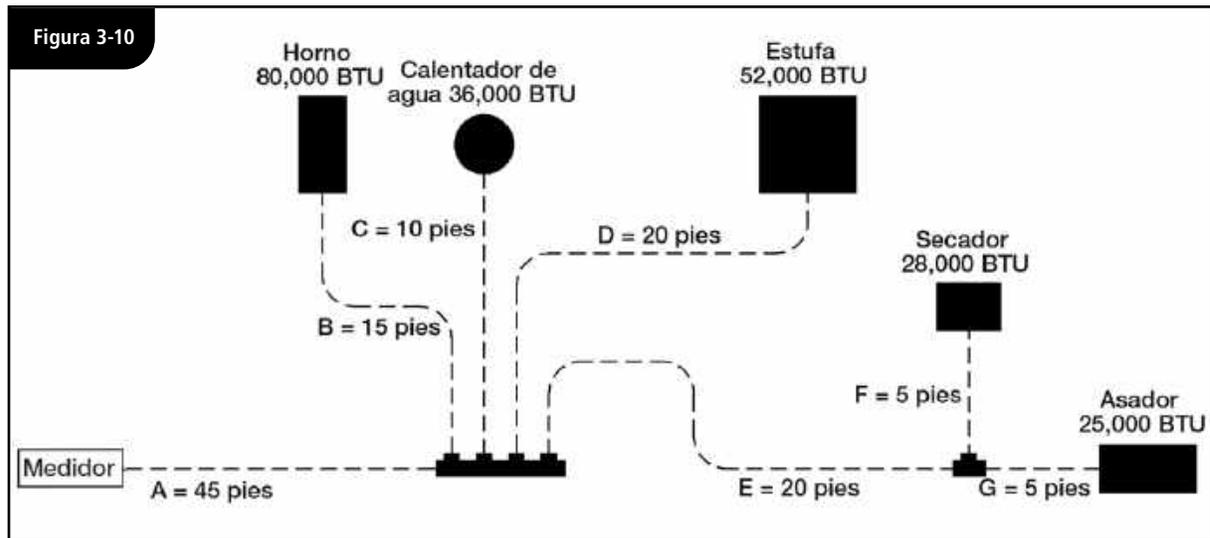


TABLA 3-3

Descripción de sección	Carga suministrada por sección	Longitud de sección	Longitud de tendido	Tamaño del tubo
"A", Troncal	221 CFH = 221 000 BTUH	45 pies	70 pies	Tubería CSST de 1"
"B", Horno	80 CFH = 80 000 BTUH	15 pies	60 pies	Tubería CSST de 3/4"
"C", Calentador de agua	36 CFH = 36 000 BTUH	10 pies	55 pies	Tubería CSST de 1/2"
"D", Estufa	52 CFH = 52 000 BTUH	20 pies	65 pies	Tubería CSST de 3/4"
"E", Troncal de secadora/asador	53 CFH = 53 000 BTUH	20 pies	70 pies	Tubería CSST de 3/4"
"F", Secadora	28 CFH = 28 000 BTUH	5 pies	70 pies	Tubería CSST de 1/2"
"G", Asador	25 CFH = 25 000 BTUH	5 pies	70 pies	Tubería CSST de 1/2"
Longitud de tendido para secciones troncales = distancia desde el medidor hasta el electrodoméstico que se encuentra más lejos (tendido más extenso)				
Longitud de tendido para secciones de equipos domésticos = distancia desde el medidor hasta cada electrodoméstico				

DIMENSIONAMIENTO DEL TENDIDO "A"

- El tendido "A" se dimensiona según la carga total de todos los equipos domésticos y la longitud de tendido desde el medidor hasta el electrodoméstico que se encuentra más lejos
- La carga total de todos los equipos domésticos es de $80 + 36 + 52 + 28 + 25 = 221$ CFH
- La longitud de tendido al asador (electrodoméstico más alejado) es de $45 + 20 + 5 = 70$ pies
- Consultar la Tabla 7-2 (*caída de presión de columna de agua de 1,0"*): para un tendido de 70 pies, la tubería CSST de 1" tiene una capacidad de más de 221 CFH (actual: 227)

DIMENSIONAMIENTO DEL TENDIDO "B"

- El tendido "B" se dimensiona según la carga del electrodoméstico suministrado y la longitud de tendido desde el medidor hasta el electrodoméstico que recibe el suministro
- La carga del horno es de 80 CFH

- La longitud de tendido al horno es de $45 + 15 = 60$ pies
- Consultar la Tabla 7-2 (*caída de presión de columna de agua de 1,0"*) para un tendido de 60 pies, la tubería CSST de 3/4" tiene una capacidad de más de 80 CFH (actual: 110)

DIMENSIONAMIENTO DEL TENDIDO "C"

- El tendido "C" se dimensiona según la carga del electrodoméstico suministrado y la longitud de tendido hasta el electrodoméstico que recibe el suministro
- La carga del calentador de agua es de 36 CFH
- La longitud de tendido al calentador de agua es de $45 + 10 = 55$ pies
- Consultar la Tabla 7-2 (*caída de presión de columna de agua de 1,0"*) para un tendido de 60 pies, la tubería CSST de 1/2" tiene una capacidad de más de 36 CFH (actual: 54)

DIMENSIONAMIENTO DEL TENDIDO "D"

- El tendido "D" se dimensiona según la carga del electrodoméstico suministrado y la longitud de tendido hasta el electrodoméstico que recibe el suministro
- La carga de la estufa es de 52 CFH
- La longitud de tendido a la estufa es de $45 + 20 = 65$ pies
- Consultar la Tabla 7-2 (*caída de presión de columna de agua de 1,0"*) para un tendido de 70 pies, la tubería CSST de 3/4" tiene una capacidad de más de 52 CFH (actual: 103)

DIMENSIONAMIENTO DEL TENDIDO "E"

- El tendido "E" se dimensiona según la carga total de todos los equipos domésticos suministrados y la longitud de tendido desde el medidor hasta el electrodoméstico que se encuentra más lejos
- La carga total del asador y secadora es de $25 + 28 = 53$ CFH
- La longitud de tendido al asador (electrodoméstico más alejado) es de $45 + 20 + 5 = 70$ pies
- Consultar la Tabla 7-2 (*caída de presión de columna de agua de 1,0"*) para un tendido de 70 pies, la tubería CSST de 3/4" tiene una capacidad de más de 53 CFH (actual: 103)

DIMENSIONAMIENTO DEL TENDIDO "F"

- El tendido "F" se dimensiona según la carga del electrodoméstico suministrado y la longitud de tendido hasta el electrodoméstico que recibe el suministro
- La carga de la secadora es de 28 CFH
- La longitud de tendido a la secadora es de $45 + 20 + 5 = 70$ pies
- Consultar la Tabla 7-2 (*caída de presión de columna de agua de 1,0"*) para un tendido de 70 pies, la tubería CSST de 1/2" tiene una capacidad de más de 28 CFH (actual: 50)

DIMENSIONAMIENTO DEL TENDIDO "G"

- El tendido "G" se dimensiona según la carga total del electrodoméstico suministrado y la longitud de tendido desde el medidor hasta el electrodoméstico que se encuentra más lejos
- La carga del asador es de 25 CFH
- La longitud de tendido al asador es de $45 + 20 + 5 = 70$ pies
- Consultar la Tabla 7-2 (*caída de presión de columna de agua de 1,0"*) para un tendido de 70 pies, la tubería CSST de 1/2" tiene una capacidad de más de 25 CFH (actual: 50)

3.2.4 EJEMPLO 3: SISTEMA EN PARALELO, COLUMNA DE AGUA DE 12-14"

La figura 3-11 a continuación muestra la misma casa y el mismo sistema de tubería que el ejemplo 2. La tubería está dispuesta de manera paralela, con tendidos CSST individuales para cada electrodoméstico suministrados por un distribuidor principal. La presión suministrada por la compañía de gas (corriente abajo del medidor) es de una columna de agua de 12-14". La compañía de gas recomienda que la gravedad específica del gas suministrado sea de 0,60 y que el contenido de energía sea de 1 CFH = 1 000 BTUH. Se determinó que la caída de presión razonable del sistema es de una columna de agua de 7" (presión suministrada de una columna de agua de 12" - columna de agua de 5" requerida por el electrodoméstico). Debido a que no hay disponible una tabla de caída de presión de columna de agua de 7", debemos usar la siguiente tabla más baja: en este caso la tabla de caída de presión de columna de agua de 6" (Tabla 7-8).

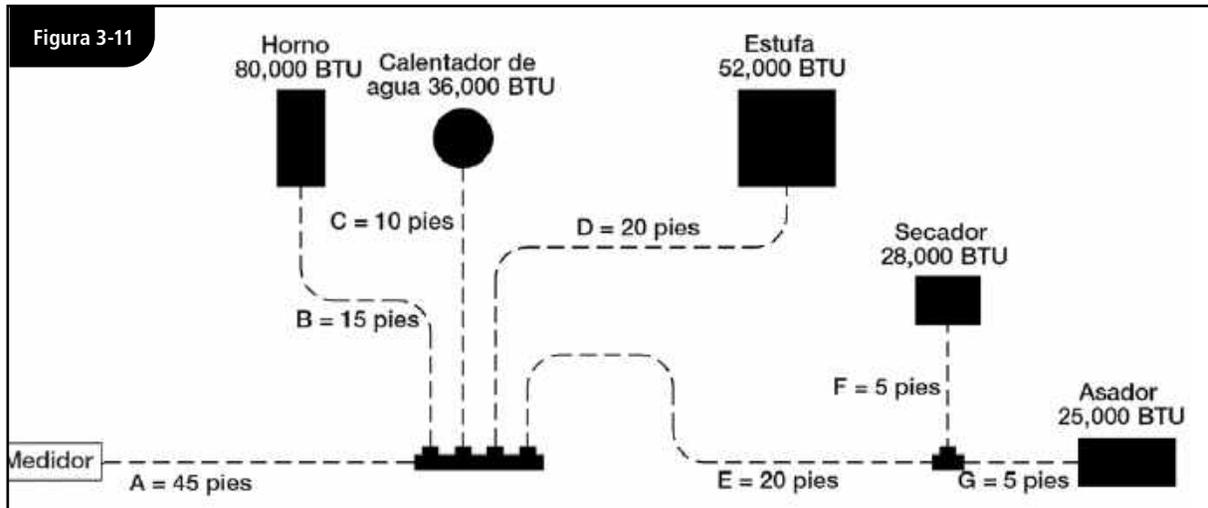


TABLA 3-4

Descripción de sección	Carga suministrada por sección	Longitud de sección	Longitud de tendido	Tamaño del tubo
"A", Troncal	221 CFH = 221 000 BTUH	45 pies	70 pies	Tubería CSST de 3/4"
"B", Horno	80 CFH = 80 000 BTUH	15 pies	60 pies	Tubería CSST de 1/2"
"C", Calentador de agua	36 CFH = 36 000 BTUH	10 pies	55 pies	Tubería CSST de 3/8"
"D", Estufa	52 CFH = 52 000 BTUH	20 pies	65 pies	Tubería CSST de 1/2"
"E", Troncal de secadora/asador	53 CFH = 53 000 BTUH	20 pies	70 pies	Tubería CSST de 1/2"
"F", Secadora	28 CFH = 28 000 BTUH	5 pies	70 pies	Tubería CSST de 3/8"
"G", Asador	25 CFH = 25 000 BTUH	5 pies	70 pies	Tubería CSST de 3/8"

Longitud de tendido para secciones troncales = distancia desde el medidor hasta el electrodoméstico que se encuentra más lejos (tendido más extenso)

Longitud de tendido para secciones de equipos domésticos = distancia desde el medidor hasta cada electrodoméstico

DIMENSIONAMIENTO DEL TENDIDO "A"

- El tendido "A" se dimensiona según la carga total de todos los equipos domésticos y la longitud de tendido desde el medidor hasta el electrodoméstico que se encuentra más lejos
- La carga total de todos los equipos domésticos es de $80 + 36 + 52 + 28 + 25 = 221$ CFH
- La longitud de tendido al asador (electrodoméstico más alejado) es de $45 + 20 + 5 = 70$ pies
- Consultar la Tabla 7-8 (*caída de presión de 6,0", de columna de agua*) para un tendido de 70 pies, la tubería CSST de 3/4" tiene una capacidad de más de 221 CFH (actual: 234)

DIMENSIONAMIENTO DEL TENDIDO "B"

- El tendido "B" se dimensiona según la carga del electrodoméstico suministrado y la longitud de tendido desde el medidor hasta el electrodoméstico que recibe el suministro
- La carga del horno es de 80 CFH
- La longitud de tendido al horno es de $45 + 15 = 60$ pies
- Consultar la Tabla 7-8 (*caída de presión de 6,0", de columna de agua*) para un tendido de 60 pies, la tubería CSST de 1/2" tiene una capacidad de más de 80 CFH (actual: 131)

DIMENSIONAMIENTO DEL TENDIDO "C"

- El tendido "C" se dimensiona según la carga del electrodoméstico suministrado y la longitud de tendido hasta el electrodoméstico que recibe el suministro
- La carga del calentador de agua es de 36 CFH
- La longitud de tendido al calentador de agua es de $45 + 10 = 55$ pies
- Consultar la Tabla 7-8 (*caída de presión de 6,0", de columna de agua*) para un tendido de 60 pies, la tubería CSST de 3/8" tiene una capacidad de más de 36 CFH (actual: 47)

DIMENSIONAMIENTO DEL TENDIDO "D"

- El tendido "D" se dimensiona según la carga del electrodoméstico suministrado y la longitud de tendido hasta el electrodoméstico que recibe el suministro
- La carga de la estufa es de 52 CFH
- La longitud de tendido a la estufa es de $45 + 20 = 65$ pies
- Consultar la Tabla 7-8 (*caída de presión de 6,0", de columna de agua*) para un tendido de 70 pies, la tubería CSST de 1/2" tiene una capacidad de más de 52 CFH (actual: 122)

DIMENSIONAMIENTO DEL TENDIDO "E"

- El tendido "E" se dimensiona según la carga total de todos los equipos domésticos suministrados y la longitud de tendido desde el medidor hasta el electrodoméstico que se encuentra más lejos
- La carga total del asador y secadora es de $25 + 28 = 53$ CFH
- La longitud de tendido al asador (electrodoméstico más alejado) es de $45 + 20 + 5 = 70$ pies
- Consultar la Tabla 7-8 (*caída de presión de 6,0", de columna de agua*) para un tendido de 70 pies, la tubería CSST de 1/2" tiene una capacidad de más de 53 CFH (actual: 122)

DIMENSIONAMIENTO DEL TENDIDO "F"

- El tendido "F" se dimensiona según la carga del electrodoméstico suministrado y la longitud de tendido hasta el electrodoméstico que recibe el suministro
- La carga de la secadora es de 28 CFH
- La longitud de tendido a la secadora es de $45 + 20 + 5 = 70$ pies
- Consultar la Tabla 7-8 (*caída de presión de 6,0", de columna de agua*) para un tendido de 70 pies, la tubería CSST de 3/8" tiene una capacidad de más de 28 CFH (actual: 43)

DIMENSIONAMIENTO DEL TENDIDO "G"

- El tendido "G" se dimensiona según la carga total del electrodoméstico suministrado y la longitud de tendido desde el medidor hasta el electrodoméstico que se encuentra más lejos
- La carga del asador es de 25 CFH
- La longitud de tendido al asador es de $45 + 20 + 5 = 70$ pies
- Consultar la Tabla 7-8 (*caída de presión de 6,0", de columna de agua*) para un tendido de 70 pies, la tubería CSST de 3/8" tiene una capacidad de más de 25 CFH (actual: 43)

3.2.5 EJEMPLO 4: SISTEMA DE PRESIÓN DUAL, LÍNEA TRONCAL DE 2 PSI Y TENDIDOS DEL DISPOSITIVO DE COLUMNA DE AGUA DE 8"

La Figura 3-12 a continuación muestra la misma casa y un sistema de tuberías similar que en el Ejemplo 3. La tubería está dispuesta en paralelo con tendidos CSST individuales para cada electrodoméstico suministrados por un distribuidor principal. Hay un regulador montado en el distribuidor. La presión suministrada por la compañía de gas (corriente abajo del medidor) es de 2 psi. La compañía de gas recomienda que la gravedad específica del gas suministrado sea de 0,60 y que el contenido de energía sea de 1 CFH = 1 000 BTUH. El regulador de libras a pulgadas está configurado a columna de agua de 8". Se determinó que la caída de presión razonable corriente abajo del regulador a lo largo del sistema es de una columna de agua de 3", (presión suministrada de columna de agua de 8", columna de agua de 5", requerida por el electrodoméstico). Corriente arriba del regulador, se puede usar la tabla de línea de presión de 2 psi con una caída de presión de 1 psi. Esto suministrará al regulador con la presión de entrada de 1 psi requerida para el flujo de capacidad completo.

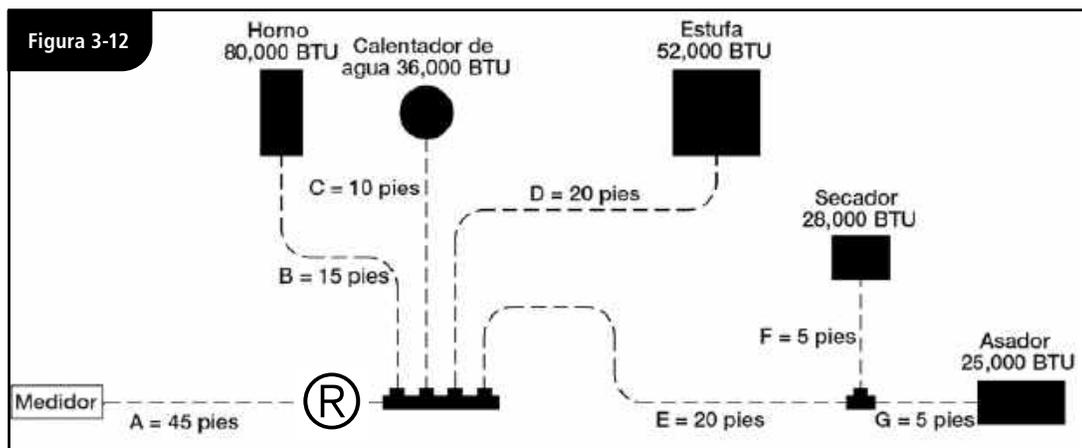


TABLA 3-5

DESCRIPCIÓN DE SECCIÓN	CARGA SUMINISTRADA POR SECCIÓN	LONGITUD DE SECCIÓN	LONGITUD DE TENDIDO	TAMAÑO DEL TUBO
"A", Troncal	221 CFH = 221 000 BTUH	45 pies	45 pies	Tubería CSST de 1/2"
"B", Horno	80 CFH = 80 000 BTUH	15 pies	15 pies	Tubería CSST de 1/2"
"C", Calentador de agua	36 CFH = 36 000 BTUH	10 pies	10 pies	Tubería CSST de 3/8"
"D", Estufa	52 CFH = 52 000 BTUH	20 pies	20 pies	Tubería CSST de 3/8"
"E", Secadora/asador	53 CFH = 53 000 BTUH	20 pies	25 pies	Tubería CSST de 1/2"
"F", Secadora	28 CFH = 28 000 BTUH	5 pies	25 pies	Tubería CSST de 3/8"
"G", Asador	25 CFH = 25 000 BTUH	5 pies	25 pies	Tubería CSST de 3/8"
Longitud de tendido para secciones troncales = distancia desde el medidor hasta el regulador				
Longitud de tendido para secciones de equipos domésticos = distancia desde el regulador hasta cada electrodoméstico				

DIMENSIONAMIENTO DEL TENDIDO "A"

- El tendido "A" se dimensiona según la carga total de todos los equipos domésticos y la longitud de tendido desde el medidor hasta el regulador
- La carga total de todos los equipos domésticos es de $80 + 36 + 52 + 28 + 25 = 221$ CFH
- La longitud de tendido al regulador es de 45 pies
- Consultar la Tabla 7-10 (*Línea de presión de 2 psi, caída de presión de 1 psi*) para un tendido de 45 pies, la tubería CSST de 1/2" tiene una capacidad de más de 221 CFH (actual: 307)

DIMENSIONAMIENTO DEL TENDIDO "B"

- El tendido "B" se dimensiona según la carga del electrodoméstico suministrado y la longitud de tendido desde el regulador hasta el electrodoméstico que recibe el suministro
- La carga del horno es de 80 CFH
- La longitud de tendido al horno es de 15 pies
- Consultar la Tabla 7-5 (*caída de presión de 3,0", de columna de agua*) para un tendido de 15 pies, la tubería CSST de 1/2" tiene una capacidad de más de 80 CFH (actual: 185)

DIMENSIONAMIENTO DEL TENDIDO "C"

- El tendido "C" se dimensiona según la carga del electrodoméstico suministrado y la longitud de tendido hasta el electrodoméstico que recibe el suministro
- La carga del calentador de agua es de 36 CFH
- La longitud de tendido al calentador de agua es de 10 pies
- Consultar la Tabla 7-5 (*caída de presión de 3,0", de columna de agua*) para un tendido de 10 pies, la tubería CSST de 3/8" tiene una capacidad de más de 36 CFH (actual: 83)

DIMENSIONAMIENTO DEL TENDIDO "D"

- El tendido "D" se dimensiona según la carga del electrodoméstico suministrado y la longitud de tendido hasta el electrodoméstico que recibe el suministro
- La carga de la estufa es de 52 CFH
- La longitud de tendido a la estufa es de 20 pies
- Consultar la Tabla 7-5 (*caída de presión de 3,0", de columna de agua*) para un tendido de 20 pies, la tubería CSST de 3/8" tiene una capacidad de más de 52 CFH (actual: 58)

DIMENSIONAMIENTO DEL TENDIDO "E"

- El tendido "E" se dimensiona según la carga total de todos los equipos domésticos suministrados y la longitud de tendido desde el regulador hasta el electrodoméstico que se encuentra más lejos
- La carga total del asador y secadora es de $25 + 28 = 53$ CFH
- La longitud de tendido al asador (electrodoméstico más alejado) es de $20 + 5 = 25$ pies
- Consultar la Tabla 7-5 (*caída de presión de 3,0", de columna de agua*) para un tendido de 25 pies, la tubería CSST de 1/2" tiene una capacidad de más de 53 CFH (actual: 144)

DIMENSIONAMIENTO DEL TENDIDO "F"

- El tendido "F" se dimensiona según la carga del electrodoméstico suministrado y la longitud de tendido hasta el electrodoméstico que recibe el suministro
- La carga de la secadora es de 28 CFH
- La longitud de tendido a la secadora es de $20 + 5 = 25$ pies
- Consultar la Tabla 7-5 (*caída de presión de 3,0", de columna de agua*) para un tendido de 25 pies, la tubería CSST de 3/8" tiene una capacidad de más de 28 CFH (actual: 51)

DIMENSIONAMIENTO DEL TENDIDO "G"

- El tendido "G" se dimensiona según la carga total del electrodoméstico suministrado y la longitud de tendido desde el regulador hasta el electrodoméstico que se encuentra más lejos
- La carga del asador es de 25 CFH
- La longitud de tendido al asador es de $20 + 5 = 25$ pies
- Consultar la Tabla 7-5 (*caída de presión de 3,0", de columna de agua*) para un tendido de 25 pies, la tubería CSST de 3/8" tiene una capacidad de más de 25 CFH (actual: 51)

3.2.6 EJEMPLO 5: SISTEMA DE DISTRIBUIDOR MÚLTIPLE

La Figura 3-13 a continuación muestra la misma casa y un sistema de tuberías similar que en el Ejemplo 4. La tubería está dispuesta en paralelo con tendidos CSST individuales para cada electrodoméstico suministrados por dos distribuidores. Hay reguladores montados en cada distribuidor. La presión suministrada por la compañía de gas (corriente abajo del medidor) es de 2 psi. La compañía de gas recomienda que la gravedad específica del gas suministrado sea de 0,60 y que el contenido de energía sea de 1 CFH = 1 000 BTUH. Los reguladores de libras a pulgadas están configurado a columna de agua de 8". Se determinó que la caída de presión razonable corriente abajo de los reguladores a lo largo del sistema es de una columna de agua de 3", (presión suministrada de columna de agua de 8", columna de agua de 5", requerida por el electrodoméstico). Corriente arriba de los reguladores, se puede usar la tabla de línea de presión de 2 psi con una caída de presión de 1 psi. Esto suministrará a los reguladores con la presión de entrada de 1 psi requerida para el flujo de capacidad completo.

El dimensionamiento de todos los tendidos de equipos domésticos corriente abajo desde los reguladores de presión se realiza considerando la longitud y carga de cada electrodoméstico como en el ejemplo anterior.

Para dimensionar líneas troncales de presión elevada, use el método de la mayor distancia para determinar las dimensiones de las líneas troncales y añada la distancia desde el medidor hasta el regulador que se encuentra más lejos (troncal "A" + troncal "E"). Esta longitud es utilizada para dimensionar ambas líneas troncales. Es importante notar que la carga total del sistema pasa a través de la troncal "A", mientras que solamente la carga del segundo sistema distribuidor pasa a través de la troncal "E".

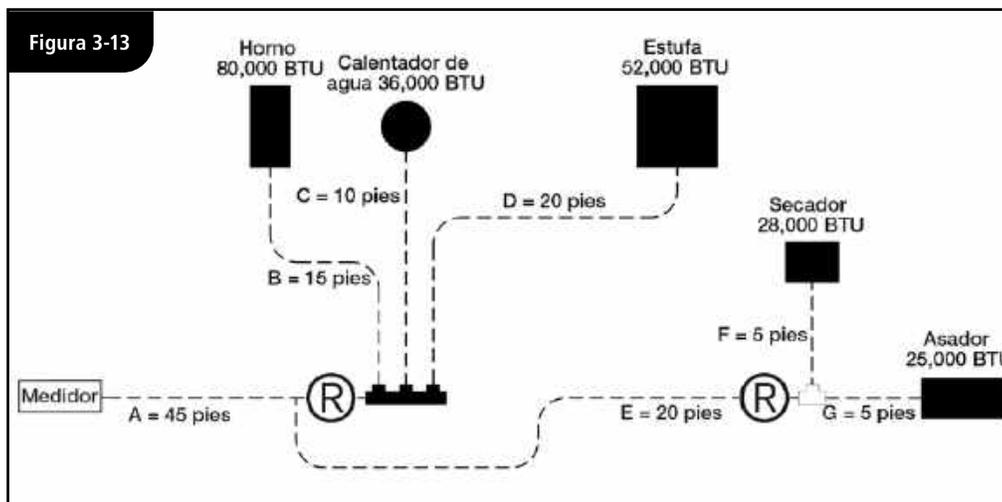


FIGURA 3-13

TABLA 3-6

DESCRIPCIÓN DE SECCIÓN	CARGA SUMINISTRADA POR SECCIÓN	LONGITUD DE SECCIÓN	LONGITUD DE TENDIDO	TAMAÑO DEL TUBO
"A", Troncal	221 CFH = 221 000 BTUH	45 pies	65 pies	Tubería CSST de 1/2"
"E", Troncal	53 CFH = 53 000 BTUH	20 pies	65 pies	Tubería CSST de 3/8"
Tendido más extenso para sección troncal = distancia desde el medidor hasta el regulador que se encuentra más lejos				
Se determinan los tendidos de los equipos domésticos mediante la longitud y carga para cada sección solamente.				

DIMENSIONAMIENTO DEL TENDIDO "A"

- El tendido "A" se dimensiona según la carga de todos los equipos domésticos y la longitud de tendido desde el medidor hasta el regulador que se encuentra más lejos
- La carga total de todos los equipos domésticos es de $80 + 36 + 52 + 28 + 25 = 221$ CFH
- La longitud del tendido al regulador que se encuentra más lejos es de $45 + 20 = 65$ pies
- Consultar la Tabla 7-10 (2 psi, con una caída de 1 psi): para un tendido de 70 pies, la tubería CSST de 1/2" tiene una capacidad de más de 221 CFH (actual 260)

DIMENSIONAMIENTO DEL TENDIDO "E"

- El tendido “E” se dimensiona según la carga de todos los equipos domésticos suministrados y la longitud de tendido desde el medidor hasta el regulador que se encuentra más lejos
- La carga total de todos los equipos domésticos es de $28 + 25 = 53$ CFH
- La longitud del tendido al regulador que se encuentra más lejos es de $45 + 20 = 65$ pies
- Consultar la Tabla 7-10 (*2 psi, con una caída de 1 psi*): para un tendido de 70 pies, la tubería CSST de 3/8" tiene una capacidad de más de 53 CFH (actual 97)

NOTA: Gastite® recomienda que las líneas troncales sean de 1/2" como mínimo. Por lo tanto, este tendido de troncal

debería ser dimensionado nuevamente para que tenga 1/2".

3.2.7 EJEMPLO 6: SISTEMA EN SERIE, COLUMNA DE AGUA DE 7", HÍBRIDO

La Figura 3-14 que se presenta a continuación muestra la instalación modernizada de una casa unifamiliar típica con cinco (5) equipos domésticos, 2 de los cuales fueron agregados a un sistema de tubería negra existente. La tubería está dispuesta en serie con un tendido principal que se ramifica en los equipos domésticos. La presión suministrada por la compañía de gas (corriente abajo del medidor) es de una columna de agua de 7". La compañía de gas recomienda que la gravedad específica del gas suministrado sea de 0,60 y que el contenido de energía sea de 1 CFH = 1 000 BTUH. Se determinó que la caída de presión razonable del sistema es de una columna de agua de 2,0", (presión suministrada de una columna de agua de 7", - columna de agua de 5", requerida por el electrodoméstico).

Nota: Tubería rígida dimensionada mediante una tabla de caída de presión de columna de agua de 0,5, ya que no existe disponible una tabla de caída de presión de columna de agua de 2,0" para tubería rígida.

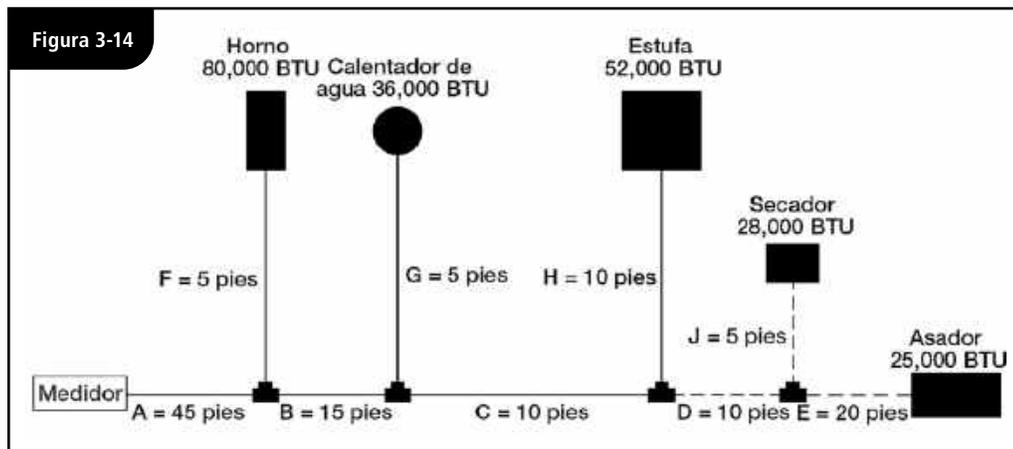


TABLA 3-7

DESCRIPCIÓN DE SECCIÓN	CARGA SUMINISTRADA POR SECCIÓN	LONGITUD DE SECCIÓN	LONGITUD DE TENDIDO	TAMAÑO DEL TUBO
"A", Troncal rígida	221 CFH = 221 000 BTUH	40 pies	70 pies	1" Rígido
"B", Troncal rígida	141 CFH = 140,000 BTUH	5 pies	70 pies	1" Rígido
"C", Troncal rígida	105 CFH = 105 000 BTUH	10 pies	70 pies	3/4", Rígido
"D", Troncal CSST	53 CFH = 53 000 BTUH	10 pies	70 pies	Tubería CSST de 1/2"
"E", Asador	25 CFH = 25 000 BTUH	5 pies	70 pies	Tubería CSST de 1/2"
"F", Horno	80 CFH = 80 000 BTUH	10 pies	50 pies	3/4", Rígido
"G", Calentador de agua	36 CFH = 36 000 BTUH	10 pies	55 pies	3/8", Rígido
"H", Estufa	52 CFH = 52 000 BTUH	10 pies	65 pies	1/2" Rígido
"J", Secadora	28 CFH = 28 000 BTUH	5 pies	70 pies	Tubería CSST de 1/2"

Longitud de tendido para secciones troncales = distancia desde el medidor hasta el electrodoméstico que se encuentra más lejos (tendido más extenso)

Longitud de tendido para secciones de equipos domésticos = distancia desde el medidor hasta cada electrodoméstico

DIMENSIONAMIENTO DEL TENDIDO "A"

- El tendido "A" se dimensiona según la carga total de todos los equipos domésticos y la longitud de tendido desde el medidor hasta el electrodoméstico que se encuentra más lejos
- La carga total de todos los equipos domésticos es de $80 + 36 + 52 + 28 + 25 = 221$ CFH
- La longitud de tendido al asador (electrodoméstico más alejado) es de $40 + 5 + 10 + 10 + 5 = 70$ pies
- Consultar la Tabla 7-23 (*Caída de presión de una columna de agua de 0,5"*): para un tendido de 70 pies, la tubería rígida de 1" tiene una capacidad de más de 221 CFH (actual: 240)

DIMENSIONAMIENTO DEL TENDIDO "B"

- El tendido "B" se dimensiona según la carga total de todos los equipos domésticos suministrados y la longitud de tendido desde el medidor hasta el electrodoméstico que se encuentra más lejos
- La carga total de los equipos domésticos suministrados es de $36 + 52 + 28 + 25 = 141$ CFH
- La longitud de tendido al asador (electrodoméstico más alejado) es de $40 + 5 + 10 + 10 + 5 = 70$ pies
- Consultar la Tabla 7-23 (*Caída de presión de una columna de agua de 0,5"*) para un tendido de 70 pies, la tubería rígida de 1" tiene una capacidad de más de 141 CFH (actual: 240)

DIMENSIONAMIENTO DEL TENDIDO "C"

- El tendido "C" se dimensiona según la carga total de todos los equipos domésticos suministrados y la longitud de tendido desde el medidor hasta el electrodoméstico que se encuentra más lejos
- La carga total de todos los equipos domésticos es de $52 + 28 + 25 = 105$ CFH
- La longitud de tendido al asador (electrodoméstico más alejado) es de $40 + 5 + 10 + 10 + 5 = 70$ pies
- Consultar la Tabla 7-23 (*Caída de presión de una columna de agua de 0,5"*): para un tendido de 70 pies, la tubería rígida de 3/4" tiene una capacidad de más de 105 CFH (actual: 125)

DIMENSIONAMIENTO DEL TENDIDO "D"

- El tendido "D" se dimensiona según la carga total de todos los equipos domésticos suministrados y la longitud de tendido desde el medidor hasta el electrodoméstico que se encuentra más lejos
- La carga total del asador y secadora es de $25 + 28 = 53$ CFH
- La longitud de tendido al asador (electrodoméstico más alejado) es de $40 + 5 + 10 + 10 + 5 = 70$ pies
- Consultar la Tabla 7-4 (*caída de presión de 2,0", de columna de agua*) para un tendido de 70 pies, la tubería CSST de 1/2" tiene una capacidad de más de 53 CFH (actual: 71)

DIMENSIONAMIENTO DEL TENDIDO "E"

- El tendido "E" se dimensiona según la carga total del electrodoméstico suministrado y la longitud de tendido desde el medidor hasta el electrodoméstico que se encuentra más lejos
- La carga del asador es de 25 CFH
- La longitud de tendido al asador es de $40 + 5 + 10 + 10 + 5 = 70$ pies
- Consultar la Tabla 7-4 (*caída de presión de 2,0", de columna de agua*) para un tendido de 70 pies, la tubería CSST de 1/2" tiene una capacidad de más de 25 CFH (actual: 71)

DIMENSIONAMIENTO DEL TENDIDO "F"

- El tendido "F" se dimensiona según la carga del electrodoméstico suministrado y la longitud de tendido desde el medidor hasta el electrodoméstico que recibe el suministro
- La carga del horno es de 80 CFH
- La longitud de tendido al horno es de $40 + 10 = 50$ pies
- Consultar la Tabla 7-23 (*Caída de presión de una columna de agua de 0,5"*) para un tendido de 50 pies, la tubería rígida de 3/4" tiene una capacidad de más de 80 CFH (actual: 151)

DIMENSIONAMIENTO DEL TENDIDO "G"

- El tendido "G" se dimensiona según la carga del electrodoméstico suministrado y la longitud de tendido hasta el electrodoméstico que recibe el suministro
- La carga del calentador de agua es de 36 CFH
- La longitud de tendido al calentador de agua es de $40 + 5 + 10 = 55$ pies
- Consultar la Tabla 7-23 (*Caída de presión de una columna de agua de 0,5"*) para un tendido de 60 pies, la tubería rígida de 3/8" tiene una capacidad de más de 36 CFH (actual: 36)

DIMENSIONAMIENTO DEL TENDIDO "H"

- El tendido "H" se dimensiona según la carga del electrodoméstico suministrado y la longitud de tendido hasta el electrodoméstico que recibe el suministro
- La carga de la estufa es de 52 CFH
- La longitud de tendido a la estufa es de $40 + 5 + 10 + 10 = 65$ pies
- Consultar la Tabla 7-23 (*Caída de presión de una columna de agua de 0,5"*) para un tendido de 70 pies, la tubería rígida de 1/2" tiene una capacidad de más de 52 CFH (actual: 61)

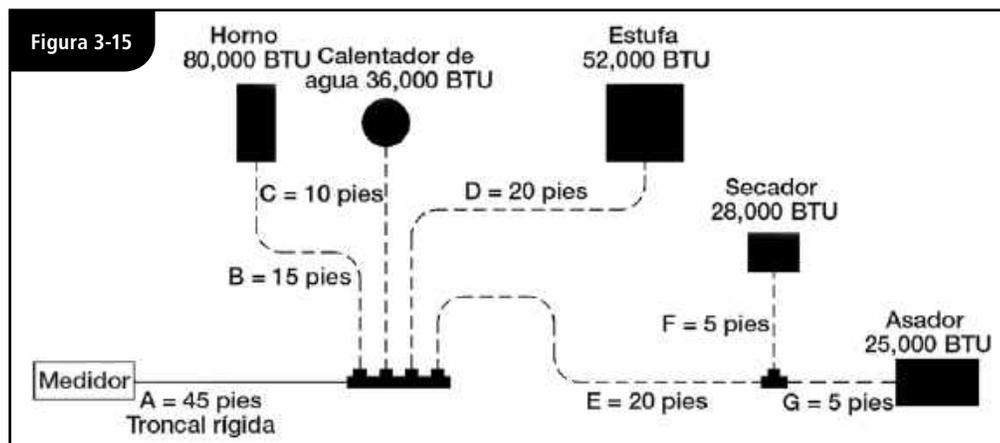
DIMENSIONAMIENTO DEL TENDIDO "J"

- El tendido "J" se dimensiona según la carga del electrodoméstico suministrado y la longitud de tendido hasta el electrodoméstico que recibe el suministro
- La carga de la secadora es de 28 CFH
- La longitud de tendido a la secadora es de $40 + 5 + 10 + 10 + 5 = 70$ pies
- Consultar la Tabla 7-4 (*caída de presión de 2,0", de columna de agua*) para un tendido de 70 pies, la tubería CSST de 1/2" tiene una capacidad de más de 28 CFH (actual: 71)

3.2.8 EJEMPLO 7: SISTEMA EN PARALELO, COLUMNA DE AGUA DE 7" - HÍBRIDO

La Figura 3-15 a continuación muestra la misma casa y un sistema de tuberías similar que en el Ejemplo 2. La tubería está dispuesta en paralelo con tendidos CSST individuales para cada electrodoméstico suministrados por un distribuidor principal. Se prefiere que la línea troncal principal ("A") desde el medidor hasta el distribuidor sea una tubería rígida antes que una CSST. La presión suministrada por la compañía de gas (corriente abajo del medidor) es de una columna de agua de 7". La compañía de gas recomienda que la gravedad específica del gas suministrado sea de 0,60 y que el contenido de energía sea de 1 CFH = 1 000 BTUH.

Se determinó que la caída de presión razonable del sistema es de una columna de agua de 2" (presión suministrada de una columna de agua de 7", columna de agua de 5" requerida por el electrodoméstico). Una caída de presión de columna de agua de 0,5", será tomado por la línea troncal de la tubería rígida y el resto de los tendidos de equipos domésticos.



Nota: Tubería rígida dimensionada mediante una tabla de caída de presión de columna de agua de 0,5, ya que no existe disponible una tabla de caída de presión de columna de agua de 2,0" para tubería rígida.

TABLA 3-8

Descripción de sección	Carga suministrada por sección	Longitud de sección	Longitud de tendido	Tamaño del tubo
"A", Troncal rígida	221 CFH = 221 000 BTUH	45 pies	70 pies	Rígida, 1"
"B", Horno	80 CFH = 80 000 BTUH	15 pies	60 pies	Tubería CSST de 3/4"
"C", Calentador de agua	36 CFH = 36 000 BTUH	10 pies	55 pies	Tubería CSST de 1/2"
"D", Estufa	52 CFH = 52 000 BTUH	20 pies	65 pies	Tubería CSST de 1/2"
"E", Troncal de secadora/asador	53 CFH = 53 000 BTUH	20 pies	70 pies	Tubería CSST de 1/2"
"F", Secadora	28 CFH = 28 000 BTUH	5 pies	70 pies	Tubería CSST de 1/2"
"G", Asador	25 CFH = 25 000 BTUH	5 pies	70 pies	Tubería CSST de 1/2"
Longitud de tendido para secciones troncales = distancia desde el medidor hasta el electrodoméstico que se encuentra más lejos (tendido más extenso)				
Longitud de tendido para secciones de equipos domésticos = distancia desde el medidor hasta cada electrodoméstico				

DIMENSIONAMIENTO DEL TENDIDO "A"

- El tendido "A" se dimensiona según la carga total de todos los equipos domésticos y la longitud de tendido desde el medidor hasta el electrodoméstico que se encuentra más lejos
- La carga total de todos los equipos domésticos es de $80 + 36 + 52 + 28 + 25 = 221$ CFH
- La longitud de tendido al asador (electrodoméstico más alejado) es de $45 + 20 + 5 = 70$ pies
- Consultar la Tabla 7-23 (*Caída de presión de una columna de agua de 0,5"*): para un tendido de 70 pies, la tubería de 1" tiene una capacidad de más de 221 CFH (actual: 240)

DIMENSIONAMIENTO DEL TENDIDO "B"

- El tendido "B" se dimensiona según la carga del electrodoméstico suministrado y la longitud de tendido desde el medidor hasta el electrodoméstico que recibe el suministro
- La carga del horno es de 80 CFH
- La longitud de tendido al horno es de $45 + 15 = 60$ pies
- Consultar la Tabla 7-4 (*caída de presión de 2,0", de columna de agua*) para un tendido de 60 pies, la tubería CSST de 3/4" tiene una capacidad de más de 80 CFH (actual: 152)

DIMENSIONAMIENTO DEL TENDIDO "C"

- El tendido "C" se dimensiona según la carga del electrodoméstico suministrado y la longitud de tendido desde el medidor hasta el electrodoméstico que recibe el suministro
- La carga del calentador de agua es de 36 CFH
- La longitud de tendido al calentador de agua es de $45 + 10 = 55$ pies
- Consultar la Tabla 7-4 (*caída de presión de 2,0", de columna de agua*) para un tendido de 60 pies, la tubería CSST de 1/2" tiene una capacidad de más de 36 CFH (actual: 76)

DIMENSIONAMIENTO DEL TENDIDO "D"

- El tendido "D" se dimensiona según la carga del electrodoméstico suministrado y la longitud de tendido desde el medidor hasta el electrodoméstico que recibe el suministro
- La carga de la estufa es de 52 CFH
- La longitud de tendido a la estufa es de $45 + 20 = 65$ pies
- Consultar la Tabla 7-4 (*caída de presión de 2,0", de columna de agua*) para un tendido de 70 pies, la tubería CSST de 1/2" tiene una capacidad de más de 52 CFH (actual: 71)

DIMENSIONAMIENTO DEL TENDIDO "E"

- El tendido "E" se dimensiona según la carga total de todos los equipos domésticos suministrados y la longitud de tendido desde el medidor hasta el electrodoméstico que se encuentra más lejos
- La carga total del asador y secadora es de $25 + 28 = 53$ CFH
- La longitud de tendido al asador (electrodoméstico más alejado) es de $45 + 20 + 5 = 70$ pies
- Consultar la Tabla 7-4 (*caída de presión de 2,0", de columna de agua*) para un tendido de 70 pies, la tubería CSST de 1/2" tiene una capacidad de más de 53 CFH (actual: 71)

DIMENSIONAMIENTO DEL TENDIDO "F"

- El tendido "F" se dimensiona según la carga del electrodoméstico suministrado y la longitud de tendido desde el medidor hasta el electrodoméstico que recibe el suministro
- La carga de la secadora es de 28 CFH
- La longitud de tendido a la secadora es de $45 + 20 + 5 = 70$ pies
- Consultar la Tabla 7-4 (*caída de presión de 2,0", de columna de agua*) para un tendido de 70 pies, la tubería CSST de 1/2" tiene una capacidad de más de 28 CFH (actual: 71)

DIMENSIONAMIENTO DEL TENDIDO "G"

- El tendido "G" se dimensiona según la carga total del electrodoméstico suministrado y la longitud de tendido desde el medidor hasta el electrodoméstico que se encuentra más lejos
- La carga del asador es de 25 CFH
- La longitud de tendido al asador es de $45 + 20 + 5 = 70$ pies
- Consultar la Tabla 7-4 (*caída de presión de 2,0", de columna de agua*) para un tendido de 70 pies, la tubería CSST de 1/2" tiene una capacidad de más de 25 CFH (actual: 71)

3.2.9 EJEMPLO 8: MÉTODO DE DIMENSIONAMIENTO POR SUMA DEL SISTEMA EN PARALELO, COLUMNA DE AGUA DE 7", HÍBRIDO

La figura 3-16 a continuación muestra la misma casa que el ejemplo 6. La tubería está dispuesta de manera paralela, con tendidos CSST individuales para cada electrodoméstico suministrados por un distribuidor principal. Se prefiere que la línea troncal principal ("A") desde el medidor hasta el distribuidor sea una tubería rígida antes que una CSST. La presión suministrada por la compañía de gas (corriente abajo del medidor) es de una columna de agua de 7". La compañía de gas recomienda que la gravedad específica del gas suministrado sea de 0,60 y que el contenido de energía sea de 1 CFH = 1 000 BTUH. Se determinó que la caída de presión razonable del sistema es de una columna de agua de 2,0" (presión suministrada de una columna de agua de 7" - columna de agua de 5" requerida por el electrodoméstico).

Cuando se use el "método de dimensionamiento por suma para dimensionar tuberías de gas, la suma de las pérdidas de presión de cada sección de la tubería debería dar como resultado una presión mínima de columna de agua de 5", suministrada a la entrada del electrodoméstico. (Las presiones inferiores a la columna de agua a 5", pueden ser suficientes para que el electrodoméstico funcione adecuadamente, pero deberían ser revisadas con la clasificación de suministro del fabricante y con la autoridad administrativa local).

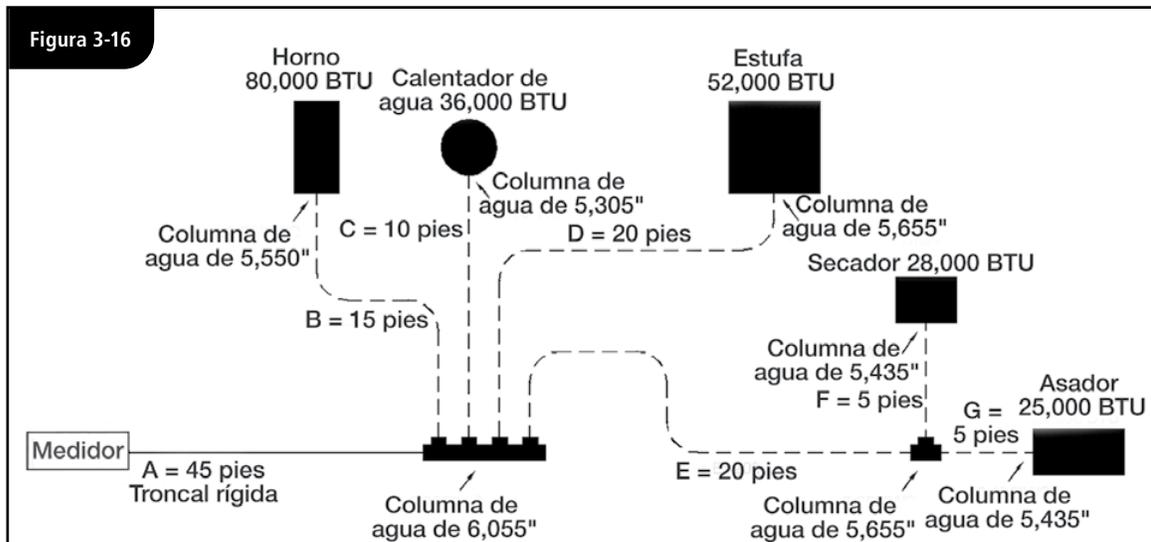


TABLA 3-9

Descripción de sección	Carga suministrada por sección	Longitud de sección	Tamaño del tubo
"A", Troncal rígida	221 CFH = 221 000 BTUH	45 pies	3/4", Rígido
"B", Horno	80 CFH = 80 000 BTUH	15 pies	Tubería CSST de 1/2"
"C", Calentador de agua	36 CFH = 36 000 BTUH	10 pies	Tubería CSST de 3/8"
"D", Estufa	52 CFH = 52 000 BTUH	20 pies	Tubería CSST de 1/2"
"E", Troncal de secadora/asador	53 CFH = 53 000 BTUH	20 pies	Tubería CSST de 1/2"
"F", Secadora	28 CFH = 28 000 BTUH	5 pies	Tubería CSST de 3/8"
"G", Asador	25 CFH = 25 000 BTUH	5 pies	Tubería CSST de 3/8"

DIMENSIONAMIENTO DEL TENDIDO "A"

- El tendido "A" se dimensiona según la carga total de todos los equipos domésticos y la longitud de la sección
- La carga total de todos los equipos domésticos es de $80 + 36 + 52 + 28 + 25 = 221$ CFH
- La longitud de la sección es de 45 pies
- Consultar la Tabla 7-24 (*Caída de presión por pie para tuberías rígidas*): para una carga de 225 CFH, la tubería de 3/4" tiene una caída de columna de agua de 0,021" por pie
- La caída de presión del tendido "A" es de: $0.021" \times 45$ pies = columna de agua de 0,945"
- La presión disponible al final del tendido "A" es de una columna de agua de 7", - 0,945" = columna de agua de 6,055"

DIMENSIONAMIENTO DEL TENDIDO "B"

- El tendido "B" se dimensiona según la carga del electrodoméstico suministrado y la longitud de la sección
- La carga del horno es de 80 CFH
- La longitud de la sección al horno es de 15 pies
- Consultar la Tabla 7-21 (*Caída de presión por pie de la tubería CSST FlashShield™*): para una carga de 80 CFH, la tubería CSST de 1/2" tiene una caída de columna de agua de 0,037" por pie
- La caída de presión del tendido "B" es de: $0,037" \times 15 \text{ pies} = 0,555" \text{ CA}$
- La presión disponible al final del tendido "B" es de una columna de agua de $6,055" - 0,555" = \text{columna de agua de } 5,500"$

DIMENSIONAMIENTO DEL TENDIDO "C"

- El tendido "C" se dimensiona según la carga del electrodoméstico suministrado y la longitud de la sección
- La carga del calentador de agua es de 36 CFH
- La longitud de la sección es de 10 pies
- Consultar la Tabla 7-21 (*Caída de presión por pie de la tubería CSST FlashShield™*): para una carga de 40 CFH, la tubería CSST de 3/8" tiene una caída de columna de agua de 0,075" por pie
- La caída de presión del tendido "C" es de: $0,075" \times 10 \text{ pies} = 0,750" \text{ CA}$
- La presión disponible al final del tendido "C" es de una columna de agua de $6,055" - 0,750" = \text{columna de agua de } 5,305"$

DIMENSIONAMIENTO DEL TENDIDO "D"

- El tendido "D" se dimensiona según la carga del electrodoméstico suministrado y la longitud de la sección
- La carga de la estufa es de 52 CFH
- La longitud de la sección es de 20 pies
- Consultar la Tabla 7-21 (*Caída de presión por pie de la tubería CSST FlashShield™*): para una carga de 60 CFH, la tubería CSST de 1/2" tiene una caída de columna de agua de 0,020" por pie
- La caída de presión del tendido "D" es de: $0,020" \times 20 \text{ pies} = 0,400" \text{ CA}$
- La presión disponible al final del tendido "D" es de una columna de agua de $6,055" - 0,400" = \text{columna de agua de } 5,655"$

DIMENSIONAMIENTO DEL TENDIDO "E"

- El tendido "E" se dimensiona según la carga total de todos los equipos domésticos suministrados y la longitud de la sección
- La carga total del asador y secadora es de $25 + 28 = 53 \text{ CFH}$
- La longitud de la sección es de 20 pies
- Consultar la Tabla 7-21 (*Caída de presión por pie de la tubería CSST FlashShield™*): para una carga de 60 CFH, la tubería CSST de 1/2" tiene una caída de columna de agua de 0,020" por pie
- La caída de presión del tendido "E" es de: $0,020" \times 20 \text{ pies} = 0,400" \text{ CA}$
- La presión disponible al final del tendido "E" es de una columna de agua de $6,055" - 0,400" = \text{columna de agua de } 5,655"$

DIMENSIONAMIENTO DEL TENDIDO "F"

- El tendido "F" se dimensiona según la carga del electrodoméstico suministrado y la longitud de la sección
- La carga de la secadora es de 28 CFH
- La longitud de la sección es de 5 pies
- Consultar la Tabla 7-21 (*Caída de presión por pie de la tubería CSST FlashShield™*): para una carga de 30 CFH, la tubería CSST de 3/8" tiene una caída de columna de agua de 0,044" por pie
- La caída de presión del tendido "F" es de: $0,044" \times 5 \text{ pies} = \text{columna de agua de } 0,220"$
- La presión disponible al final del tendido "F" es de una columna de agua de $5,655" - 0,220" = \text{columna de agua de } 5,435"$

DIMENSIONAMIENTO DEL TENDIDO "G"

- El tendido "G" se dimensiona según la carga total del electrodoméstico suministrado y la longitud de la sección
- La carga del asador es de 25 CFH
- La longitud de la sección es de 5 pies
- Consultar la Tabla 7-21 (*Caída de presión por pie de la tubería CSST FlashShield™*): para una carga de 30 CFH, la tubería CSST de 3/8" tiene una caída de columna de agua de 0,044" por pie
- La caída de presión del tendido "G" es de: $0,044" \times 5 \text{ pies} = \text{columna de agua de } 0,220"$
- La presión disponible al final del tendido "G" es de una columna de agua de $5,655" - 0,220" = \text{columna de agua de } 5,435"$

3.2.10 EJEMPLO 9: MÉTODO DE DIMENSIONAMIENTO POR SUMA PARA EL SISTEMA EN SERIE, 6", CA

La figura 3-17 a continuación muestra la misma casa y el mismo sistema de tubería que el ejemplo 1. La tubería está dispuesta en serie con un tendido principal que se ramifica en los equipos domésticos. La presión suministrada por la compañía de gas (corriente abajo del medidor) es de una columna de agua de 6". La compañía de gas recomienda que la gravedad específica del gas suministrado sea de 0,60 y que el contenido de energía sea de 1 CFH = 1 000 BTUH. Se determinó que la caída de presión razonable del sistema es de una columna de agua de 1,0" (presión suministrada de una columna de agua de 6" - columna de agua de 5" requerida por el electrodoméstico).

Cuando se use el "método de dimensionamiento por suma para dimensionar tuberías de gas, la suma de las pérdidas de presión de cada sección de la tubería debería dar como resultado una presión mínima de columna de agua de 5", suministrada a la entrada del electrodoméstico. (Las presiones inferiores a la columna de agua a 5", pueden ser suficientes para que el electrodoméstico funcione adecuadamente, pero deberían ser revisadas con la clasificación de suministro del fabricante y con la autoridad administrativa local).

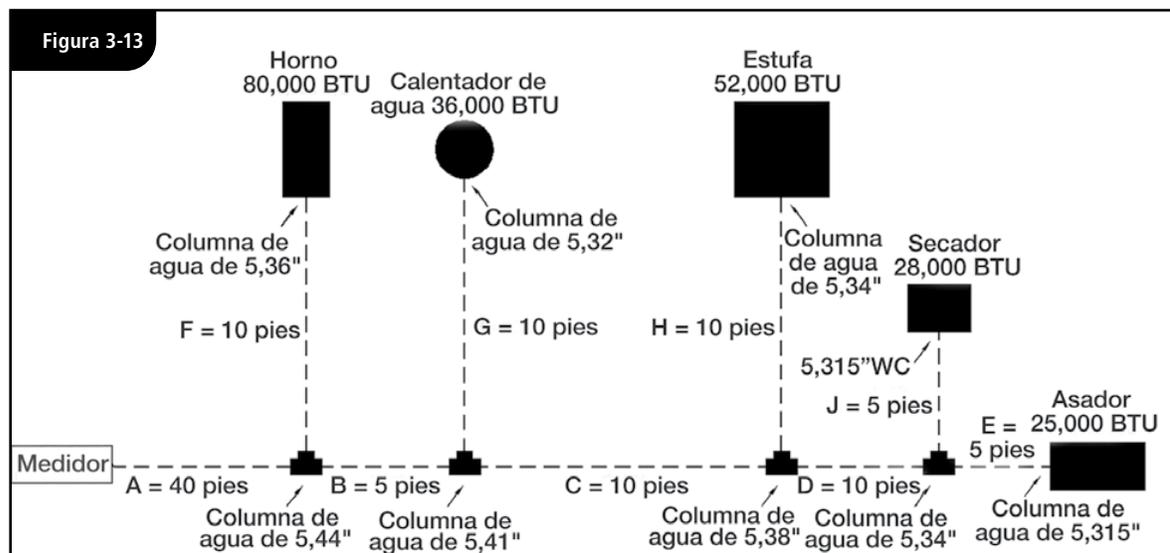


TABLA 3-10

Descripción de sección	Carga suministrada por sección	Longitud de sección	Tamaño del tubo
"A", Troncal	221 CFH = 221 000 BTUH	40 pies	Tubería CSST de 1"
"B", Troncal	141 CFH = 141 000 BTUH	5 pies	Tubería CSST de 1"
"C", Troncal	105 CFH = 105 000 BTUH	10 pies	Tubería CSST de 1"
"D", Troncal	53 CFH = 53 000 BTUH	10 pies	Tubería CSST de 3/4"
"E", Asador	25 CFH = 25 000 BTUH	5 pies	Tubería CSST de 1/2"
"F", Horno	80 CFH = 80 000 BTUH	10 pies	Tubería CSST de 3/4"
"G", Calentador de agua	36 CFH = 36 000 BTUH	10 pies	Tubería CSST de 1/2"
"H", Estufa	52 CFH = 52 000 BTUH	10 pies	Tubería CSST de 3/4"
"J", Secadora	28 CFH = 28 000 BTUH	5 pies	Tubería CSST de 1/2"

DIMENSIONAMIENTO DEL TENDIDO "A"

- El tendido "A" se dimensiona según la carga total de todos los equipos domésticos y la longitud de la sección
- La carga total de todos los equipos domésticos es de 80 + 36 + 52 + 28 + 25 = 221 CFH
- La longitud de la sección es de 40 pies
- Consultar la Tabla 7-21 (*Caída de presión por pie de la tubería CSST FlashShield™*): para una carga de 225 CFH, la tubería CSST de 1" tiene una caída de columna de agua de 0,014" por pie. La caída de presión del tendido "A" es de: 0,014" x 40 pies = 0,560" CA

- La presión disponible al final del tendido "A" es de una columna de agua de 6" - 0,560" = columna de agua de 5,440"

DIMENSIONAMIENTO DEL TENDIDO "B"

- El tendido "B" se dimensiona según la carga total de todos los equipos domésticos suministrados y la longitud de la sección
- La carga total de los equipos domésticos suministrados es de $36 + 52 + 28 + 25 = 141$ CFH
- La longitud de la sección es de 5 pies
- Consultar la Tabla 7-21 (*Caída de presión por pie de la tubería CSST FlashShield™*): para una carga de 150 CFH, la tubería CSST de 1" tiene una caída de columna de agua de 0,006" por pie
- La caída de presión del tendido "B" es de: $0,006" \times 5 \text{ pies} = 0,030" \text{ CA}$
- La presión disponible al final del tendido "B" es de una columna de agua de $5,440" - 0,030" =$ columna de agua de 5,410"

DIMENSIONAMIENTO DEL TENDIDO "C"

- El tendido "C" se dimensiona según la carga total de todos los equipos domésticos suministrados y la longitud de la sección
- La carga total de los equipos domésticos suministrados es de $52 + 28 + 25 = 105$ CFH
- La longitud de la sección es de 10 pies
- Consultar la Tabla 7-21 (*Caída de presión por pie de la tubería CSST FlashShield™*): para una carga de 110 CFH, la tubería CSST de 1" tiene una caída de columna de agua de 0,003" por pie
- La caída de presión del tendido "C" es de: $0,003" \times 10 \text{ pies} = 0,030" \text{ CA}$
- La presión disponible al final del tendido "C" es de una columna de agua de $5,410" - 0,030" =$ columna de agua de 5,380"

DIMENSIONAMIENTO DEL TENDIDO "D"

- El tendido "D" se dimensiona según la carga total de todos los equipos domésticos suministrados y la longitud de la sección
- La carga total del asador y secadora es de $25 + 28 = 53$ CFH
- La longitud de la sección es de 10 pies
- Consultar la Tabla 7-21 (*Caída de presión por pie de la tubería CSST FlashShield™*): para una carga de 60 CFH, la tubería CSST de 3/4" tiene una caída de columna de agua de 0,004" por pie
- La caída de presión del tendido "D" es de: $0,004" \times 10 \text{ pies} = 0,040" \text{ CA}$
- La presión disponible al final del tendido "D" es de una columna de agua de $5,380" - 0,040" =$ columna de agua de 5,340"

DIMENSIONAMIENTO DEL TENDIDO "E"

- El tendido "E" se dimensiona según la carga del electrodoméstico suministrado y la longitud de la sección
- La carga del asador es de 25 CFH
- La longitud de la sección es de 5 pies
- Consultar la Tabla 7-21 (*Caída de presión por pie de la tubería CSST FlashShield™*): para una carga de 30 CFH, la tubería CSST de 1/2" tiene una caída de columna de agua de 0,005" por pie
- La caída de presión del tendido "E" es de: $0,005" \times 5 \text{ pies} =$ columna de agua de 0,025"
- La presión disponible al final del tendido "E" es de una columna de agua de $5,340" - 0,025" =$ columna de agua de 5,315"

DIMENSIONAMIENTO DEL TENDIDO "F"

- El tendido "F" se dimensiona según la carga del electrodoméstico suministrado y la longitud de la sección
- La carga del horno es de 80 CFH
- La longitud de la sección al horno es de 10 pies
- Consultar la Tabla 7-21 (*Caída de presión por pie de la tubería CSST FlashShield™*): para una carga de 80 CFH, la tubería CSST de 3/4" tiene una caída de columna de agua de 0,008" por pie
- La caída de presión del tendido "F" es de: $0,008" \times 10 \text{ pies} = 0,080" \text{ CA}$
- La presión disponible al final del tendido "F" es de una columna de agua de $5,440" - 0,080" = \text{columna de agua de } 5,360"$

DIMENSIONAMIENTO DEL TENDIDO "G"

- El tendido "G" se dimensiona según la carga del electrodoméstico suministrado y la longitud de la sección
- La carga del calentador de agua es de 36 CFH
- La longitud de la sección al calentador de agua es de 10 pies
- Consultar la Tabla 7-21 (*Caída de presión por pie de la tubería CSST FlashShield™*): para una carga de 40 CFH, la tubería CSST de 1/2" tiene una caída de columna de agua de 0,009" por pie
- La caída de presión del tendido "G" es de: $0,009" \times 10 \text{ pies} = 0,090" \text{ CA}$
- La presión disponible al final del tendido "G" es de una columna de agua de $5,410" - 0,090" = \text{columna de agua de } 5,320"$

3.2.10 EJEMPLO 9: MÉTODO DE DIMENSIONAMIENTO POR SUMA PARA EL SISTEMA EN SERIE, COLUMNA DE AGUA DE 6" (CONTINUACIÓN)

DIMENSIONAMIENTO DEL TENDIDO "H"

- El tendido "H" se dimensiona según la carga del electrodoméstico suministrado y la longitud de la sección
- La carga de la estufa es de 52 CFH
- La longitud de la sección a la estufa es de 10 pies
- Consultar la Tabla 7-21 (*Caída de presión por pie de la tubería CSST FlashShield™*): para una carga de 60 CFH, la tubería CSST de 3/4" tiene una caída de columna de agua de 0,004" por pie
- La caída de presión del tendido "H" es de: $0,004" \times 10 \text{ pies} = 0,040" \text{ CA}$
- La presión disponible al final del tendido "H" es de una columna de agua de $5,380" - 0,040" = \text{columna de agua de } 5,340"$

DIMENSIONAMIENTO DEL TENDIDO "J"

- El tendido "J" se dimensiona según la carga del electrodoméstico suministrado y la longitud de la sección
- La carga de la secadora es de 28 CFH
- La longitud de la sección a la secadora es de 5 pies
- Consultar la Tabla 7-21 (*Caída de presión por pie de la tubería CSST FlashShield™*): para una carga de 30 CFH, la tubería CSST de 1/2" tiene una caída de columna de agua de 0,005" por pie
- La caída de presión del tendido "J" es de: $0,005" \times 5 \text{ pies} = \text{columna de agua de } 0,025"$
- La presión disponible al final del tendido "J" es de una columna de agua de $5,340" - 0,025" = \text{columna de agua de } 5,315"$

3.2.11 EJEMPLO 10: SISTEMA EN SERIE COMERCIAL DE PRESIÓN ELEVADA, 2 PSI

La Figura 3-18 que se encuentra a continuación muestra una instalación típica de un techo de uso comercial con cuatro (4) equipos domésticos. La tubería está dispuesta en serie con un tendido principal que se ramifica en los equipos domésticos. La presión suministrada por la compañía de gas (corriente abajo del medidor) es de 2 psi. La compañía de gas recomienda que la gravedad específica del gas suministrado sea de 0,60 y que el contenido de energía sea de 1 CFH = 1 000 BTUH. Se puede usar la tabla de línea de presión de 2 psi con una caída de presión de 1 psi. Esto suministrará a los reguladores con la presión de entrada de 1 psi requerida para el flujo de capacidad completo.

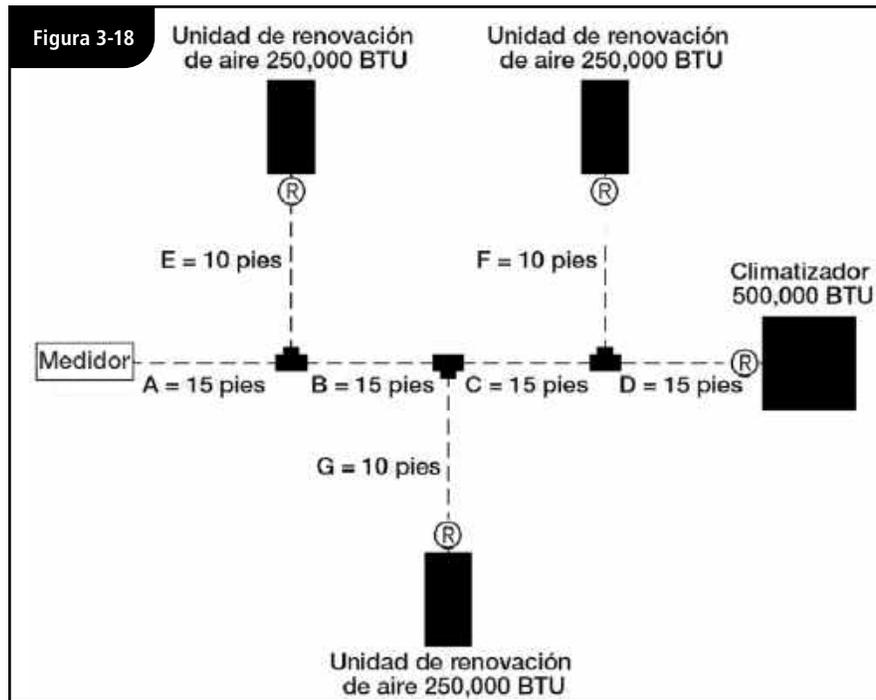


TABLA 3-11

Descripción de sección	Carga suministrada por sección	Longitud de sección	Longitud de tendido	Tamaño del tubo
"A", Troncal	1 250 CFH = 1 250 000 BTUH	15 pies	60 pies	Tubería CSST de 1-1/4"
"B", Troncal	1 000 CFH = 1 000 000 BTUH	15 pies	60 pies	Tubería CSST de 1"
"C", Troncal	750 CFH = 750 000 BTUH	15 pies	60 pies	Tubería CSST de 1"
"D", Climatizador	500 CFH = 500 000 BTUH	15 pies	60 pies	Tubería CSST de 3/4"
"E", Unidad de renovación de aire	250 CFH = 250 000 BTUH	10 pies	25 pies	Tubería CSST de 1/2"
"F", Unidad de renovación de aire	250 CFH = 250 000 BTUH	10 pies	55 pies	Tubería CSST de 1/2"
"G", Unidad de renovación de aire	250 CFH = 250 000 BTUH	10 pies	40 pies	Tubería CSST de 1/2"

Longitud de tendido para secciones troncales = distancia desde el medidor hasta el electrodoméstico que se encuentra más lejos (tendido más extenso)

Longitud de tendido para secciones de equipos domésticos = distancia desde el medidor hasta cada electrodoméstico

DIMENSIONAMIENTO DEL TENDIDO "A"

- El tendido "A" se dimensiona según la carga total de todos los equipos domésticos y la longitud de tendido desde el medidor hasta el electrodoméstico que se encuentra más lejos
- La carga total de todos los equipos domésticos es de $250 + 250 + 250 + 500 = 1\,250$ CFH
- La longitud de tendido al climatizador (electrodoméstico más alejado) es de $15 + 15 + 15 + 15 = 60$ pies
- Consultar la Tabla 7-10 (2 psi, caída de presión de 1 psi): para un tendido de 60 pies, la tubería CSST de 1-1/4" tiene una capacidad de más de 1 250 CFH (actual: 1854)

DIMENSIONAMIENTO DEL TENDIDO "B"

- El tendido "B" se dimensiona según la carga total de todos los equipos domésticos suministrados y la longitud de tendido desde el medidor hasta el electrodoméstico que se encuentra más lejos
- La carga total de los equipos domésticos suministrados es de $250 + 250 + 500 = 1\ 000$ CFH
- La longitud de tendido al climatizador (electrodoméstico más alejado) es de $15 + 15 + 15 + 15 = 60$ pies
- Consultar la Tabla 7-10 (*Línea de presión de 2 psi, caída de presión de 1 psi*): para un tendido de 60 pies, la tubería CSST de 1" tiene una capacidad de más de 1 000 CFH (actual: 1213)

DIMENSIONAMIENTO DEL TENDIDO "C"

- El tendido "C" se dimensiona según la carga total de todos los equipos domésticos suministrados y la longitud de tendido desde el medidor hasta el electrodoméstico que se encuentra más lejos
- La carga total de todos los equipos domésticos es de $250 + 500 = 750$ CFH
- La longitud de tendido al climatizador (electrodoméstico más alejado) es de $15 + 15 + 15 + 15 = 60$ pies
- Consultar la Tabla 7-10 (*Línea de presión de 2 psi, caída de presión de 1 psi*): para un tendido de 60 pies, la tubería CSST de 1" tiene una capacidad de más de 750 CFH (actual: 1213)

DIMENSIONAMIENTO DEL TENDIDO "D"

- El tendido "D" se dimensiona según la carga total de todos los equipos domésticos suministrados y la longitud de tendido desde el medidor hasta el electrodoméstico que se encuentra más lejos
- La carga del climatizador es de 500 CFH
- La longitud de tendido al climatizador (electrodoméstico más alejado) es de $15 + 15 + 15 + 15 = 60$ pies
- Consultar la Tabla 7-10 (*Línea de presión de 2 psi, caída de presión de 1 psi*): para un tendido de 60 pies, la tubería CSST de 3/4" tiene una capacidad de más de 500 CFH (actual: 510)

DIMENSIONAMIENTO DEL TENDIDO "E"

- El tendido "E" se dimensiona según la carga total del electrodoméstico suministrado y la longitud de tendido desde el medidor hasta el electrodoméstico suministrado
- La carga de la unidad de renovación de aire es de 250 CFH
- La longitud de tendido a la unidad de renovación de aire es de $15 + 10 = 25$ pies
- Consultar la Tabla 7-10 (*Línea de presión de 2 psi, caída de presión de 1 psi*): para un tendido de 25 pies, la tubería CSST de 1/2" tiene una capacidad de más de 250 CFH (actual: 432)

DIMENSIONAMIENTO DEL TENDIDO "F"

- El tendido "F" se dimensiona según la carga del electrodoméstico suministrado y la longitud de tendido desde el medidor hasta el electrodoméstico que recibe el suministro
- La carga de la unidad de renovación de aire es de 250 CFH
- La longitud de tendido a la unidad de renovación de aire es de $15 + 15 + 15 + 10 = 55$ pies
- Consultar la Tabla 7-10 (*Línea de presión de 2 psi, caída de presión de 1 psi*): para un tendido de 60 pies, la tubería CSST de 1/2" tiene una capacidad de más de 250 CFH (actual: 281)

DIMENSIONAMIENTO DEL TENDIDO "G"

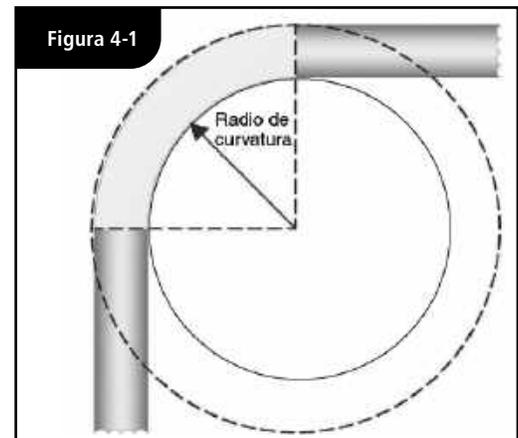
- El tendido "G" se dimensiona según la carga del electrodoméstico suministrado y la longitud de tendido desde el medidor hasta el electrodoméstico que recibe el suministro
- La carga de la unidad de renovación de aire es de 250 CFH
- La longitud de tendido a la unidad de renovación de aire es de $15 + 15 + 10 = 40$ pies
- Consultar la Tabla 7-10 (*Línea de presión de 2 psi, caída de presión de 1 psi*): para un tendido de 40 pies, la tubería CSST de 1/2" tiene una capacidad de más de 250 CFH (actual: 343)

SECCIÓN 4.0 PRÁCTICAS DE INSTALACIÓN

4.1 DISPOSICIONES GENERALES

- a) Se deben tomar precauciones para asegurarse de que cualquier tubería expuesta CSST FlashShield™ no sea dañada o usada incorrectamente durante la construcción del edificio. Todas las tuberías, acoples y accesorios, deben ser almacenados en sitios limpios y secos antes de ser instalados.
- b) Los extremos libres de la tubería deben ser tapados o cubiertos con una cinta antes de la instalación, para evitar que ingrese suciedad, polvo u otros desechos.
- c) El encamisado protector de plástico debe mantenerse en su lugar siempre que sea posible para proteger la tubería. La tubería CSST y los componentes del sistema, incluidos los acoples de latón y las válvulas, pueden corroerse por diversas sustancias químicas que pueden estar presentes en la obra o dentro de una estructura. Se debe evitar cualquier contacto con estos productos químicos. Cualquier contacto debe enjuagarse de manera inmediata.
- d) Proteja la tubería del contacto con objetos filosos. Al instalar sobre, a través o alrededor de una estructura filosa de metal (es decir, entramados de metal, lámina de metal, vigas en I y cercados de chimeneas), se deberían usar arandelas o tuberías no metálicas para evitar cualquier contacto directo que pudiera dañar la tubería.
- e) Evite ejercer presión sobre la tubería o acoples con curvaturas ajustadas, estrangulamientos, torceduras, estiramientos o curvaturas repetitivas. Consulte la Tabla 4-1 que se encuentra a continuación para conocer el radio de curvatura mínimo recomendado para la tubería CSST FlashShield™ (Figura 4-1).

TABLA 4-1			
RADIO DE CURVATURA			
DIMENSIÓN DE LA TUBERÍA FLASHSHIELD™	DHE	RADIO DE CURVATURA MÍNIMO ABSOLUTO	RADIO DE CURVATURA SUGERIDO
3/8"	13	3/4"	3,0"
1/2"	19	3/4"	3,0"
3/4"	23	1,0"	3,0"
1"	31	3,0"	5,0"
1-1/4"	37	3,0"	5,0"
1-1/2"	48	3,0"	5,0"
2"	60	4,0"	6,0"



- f) Soporte de la tubería CSST FlashShield™ – La tubería debe soportarse de manera profesional con amarres, bandas o colgadores de tubería, aprobados por el código para tuberías de gas y adecuados para el tamaño y el peso de la tubería, en intervalos que no excedan los mostrados en la Tabla 4-3. Un soporte adecuado es aquel que está diseñado como un colgador de tubería, no daña el tubo durante la instalación y proporciona un soporte completo. No es posible usar ganchos "J", ya que pueden dañar la tubería CSST FlashShield™. No se deben usar abrazaderas plásticas/precintos como soporte principal, pero pueden ser utilizados para organizar o atar la tubería CSST FlashShield™. Ver Tabla 4-5 para obtener información sobre cómo soportar una tubería CSST de FlashShield™ en aplicación para techo.
- g) La tubería CSST FlashShield™ debe terminar de manera rígida con un accesorio de serie XR3. Esto se puede lograr terminando con un accesorio montado de manera rígida o con un adaptador roscado en un componente de tubería rígida de gas.

4.2 PROCEDIMIENTOS DE MONTAJE EN CAMPO DE LOS ACOPLÉS

4.2.1 ACOUPLE XR3 (REV 2) A TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE CORRUGADA (CSST) FLASHSHIELD+™ (ENCAMISADO DE UNA SOLA CAPA)

PASO 1 CORTAR LA LONGITUD DESEADA (FIGURA 4-2)

Corte la tubería a la longitud que desee con un cortatubos. El corte debe hacerse en el centro de un paso entre roscas. Utilice presión liviana de rodillo con rotaciones adicionales en una dirección para redondear la tubería y que el corte no deje rebabas.

Para garantizar un abocinado de calidad, todos los cortes deberían ser hechos en una sección recta de la tubería.

Nota: Los extremos de la tubería son filosos, tenga cuidado al manipularlos.

PASO 2 CORTE DE ENCAMISADO (FIGURA 4-3, FIGURA 4-4)

Corte el encamisado con un cuchillo de uso general en el segundo paso de rosca desde el extremo de la tubería.

Al cortar el encamisado, asegúrese de no dañar el extremo de la tubería de acero (esto puede afectar la instalación).

Quite la sección corta del encamisado, lo que exhibirá un paso de rosca completo de la tubería.

Opcionalmente, use el lado 1 de la herramienta pelacables FlashShield™ para retirar el encamisado.



PASO 3 INSTALE LAS TUERCAS Y BUJES (FIGURA 4-5)

Enrosque el cuerpo del acople (rosca NPT) en la conexión de la válvula o electrodoméstico.

Pase la tuerca por la tubería CSST y muévela hacia atrás algunas pulgadas.

Separe los bujes y colóquelos en la tubería como se indica, con el tope más grande sobre el primer paso de rosca y dejando una cresta de rosca expuesta entre el extremo del buje y la tubería.

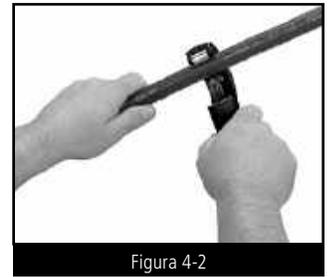
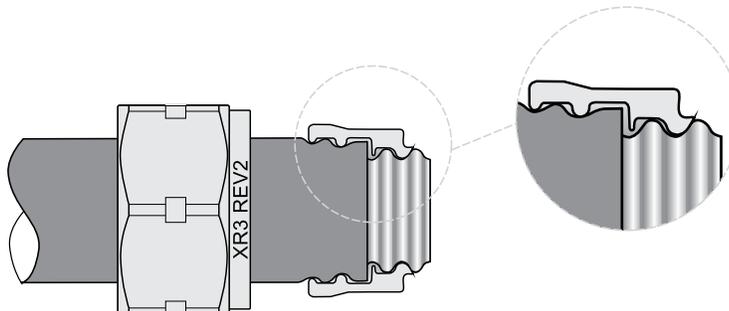


Figura 4-2

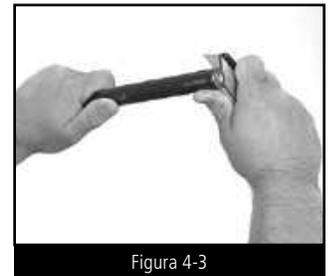


Figura 4-3

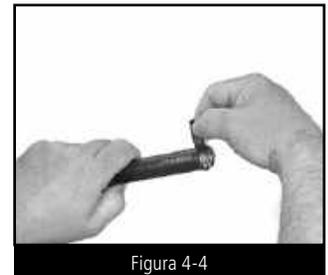


Figura 4-4



Figura 4-5

PASO 4 UBIQUE LOS BUJES (FIGURA 4-6)

Inserte los bujes en el cuerpo del accesorio. Un nivel bajo de resistencia indica que los bujes están siendo comprimidos para agarrar más el encamisado.

Nota: No se debe usar barniz o sellador para tuberías dentro del accesorio.

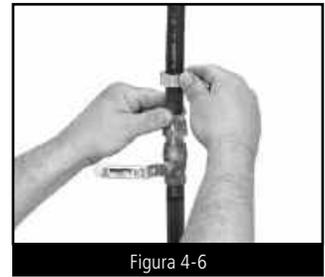
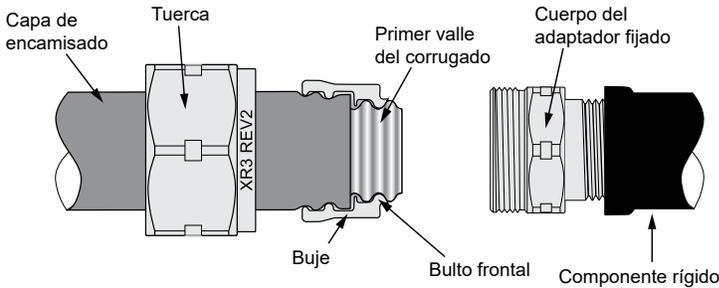


Figura 4-6

PASO 5 AJUSTE CON LLAVE DE TUERCA (FIGURA 4-7)

Pase la tuerca por los bujes y enrosque al cuerpo del adaptador. Se experimentará algo de resistencia debido a que la tuerca comienza a comprimir la tubería y crea el abocardado de pared doble. Siga girando la tuerca hasta que aumente mucho la resistencia y el abocardado de pared doble esté bien instalado.

Nota: Gire la tuerca solo durante el proceso de ajustado. No gire el cuerpo del adaptador.

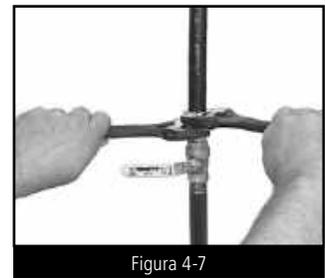


Figura 4-7

TABLA 4-2		
VALORES DE TORQUE RECOMENDADOS		
TAMAÑO	DHE	*TORQUE
3/8"	13	25 pies-lb
1/2"	19	35 pies-lb
3/4"	23	45 pies-lb
1"	31	65 pies-lb
1-1/4"	37	95 pies-lb
1-1/2"	48	120 pies-lb
2"	60	150 pies-lb

El acople viene lubricado de fábrica para reducir los requisitos de torque de campo. La lubricación debe ser libre de cloruro.

* Los valores de torque son proporcionados solo como referencia para las pruebas de laboratorio. Requisitos de instalación en el campo: el sistema debe pasar la prueba de presión/fuga (véase la Sección 6).

4.2.2 ACOPLE XR3 PARA TUBERÍA CSST FLASHSHIELD™ (ENCAMISADO DE VARIAS CAPAS)

PASO 1 CORTAR LA LONGITUD DESEADA (FIGURA 4-8)

Corte la tubería a la longitud que desee con un cortatubos. El corte debería estar centrado en un paso de rosca. Utilice presión liviana de rodillo con rotaciones adicionales en una dirección para redondear la tubería y que el corte no deje rebabas.

Para garantizar un abocinado de calidad, todos los cortes deberían ser hechos en una sección recta de la tubería.

Nota: Los extremos de la tubería son filosos, por lo que deben ser manipulados con cautela.

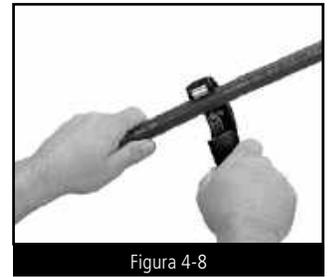


Figura 4-8



Figura 4-9

PASO 2 CORTE Y QUITE LAS CAPAS DEL ENCAMISADO (FIGURA 4-9, FIGURA 4-10, FIGURA 4-11)

Ubique el extremo cortado de la tubería de FlashShield™ dentro del Lado 1 del pelacables hasta el tope de la tubería.

Corte 1: Coloque el pelacables alrededor de la tubería. Comience a rotar la herramienta hacia delante y atrás de la tubería CSST (3 a 5, giros de 200°) al mismo tiempo que ejerce presión hasta que las cuchillas corten a través de las 3 capas del encamisado.

Retiro de encamisado: Para retirar una parte del encamisado, deje de ejercer presión y sujete la herramienta desde el extremo. Retire la herramienta de la tubería y al mismo tiempo permita que la herramienta se abra un poco para que las cuchillas no toquen las crestas de los filetes. Remueva de la herramienta la(s) capa(s) quitada(s) del encamisado y deséchelas.

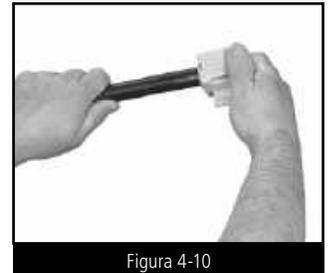


Figura 4-10

Corte 2: Gire el pelacables al Lado 2 y coloque nuevamente el extremo pelado de la tubería en la herramienta hasta el tope de la tubería. Manteniendo la tubería apoyada en el tope de la tubería, aplique presión de cierre firme y rote la herramienta hacia delante y atrás en la tubería CSST (3-5, giros de 200°) hasta que las cuchillas atraviesen solo la capa plástica exterior del encamisado.

Retiro de encamisado: Mantenga una presión de cierre firme y tire de la herramienta para extraerla de la tubería y quitar el revestimiento exterior con las cuchillas. De vez en cuando, una pequeña porción de material puede evitar que se quite todo el encamisado. Use la función alicate ubicada en la otra esquina de la herramienta para sujetar el material y extraerlo.

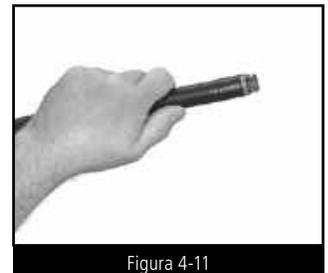
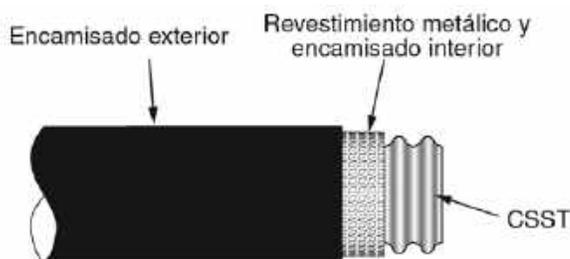


Figura 4-11



Nota: Si accidentalmente atraviesa el revestimiento de aluminio por debajo del punto en el que se debe cortar/quitar el encamisado exterior, esto reducirá la eficacia de la continuidad eléctrica del revestimiento al acople y el rendimiento eléctrico de FlashShield.

PASO 3 INSTALE LAS TUERCAS Y BUJES (FIGURA 4-12)

Enrosque el cuerpo del acople (rosca NPT) en la conexión de la válvula o electrodoméstico. Pase la tuerca por la tubería CSST y muévala hacia atrás algunas pulgadas. Separe los bujes y colóquelos en la tubería como se indica, con el tope más grande en el paso de rosca del primera filete y deje una cresta expuesta entre el extremo del buje y la tubería.

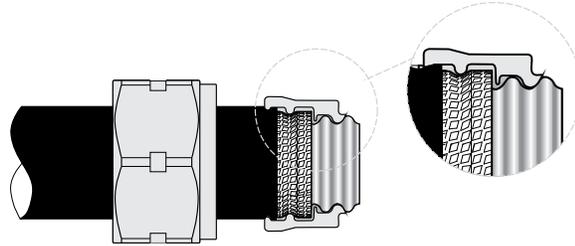


Figura 4-12

PASO 4 UBIQUE LOS BUJES (FIGURA 4-13)

Inserte los bujes en el cuerpo del acople. Un pequeño nivel de resistencia indica que los bujes están siendo comprimidos para agarrar más el encamisado.

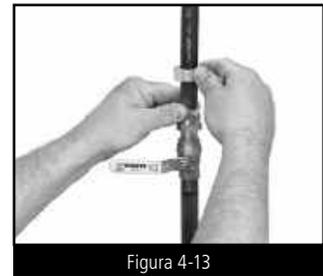
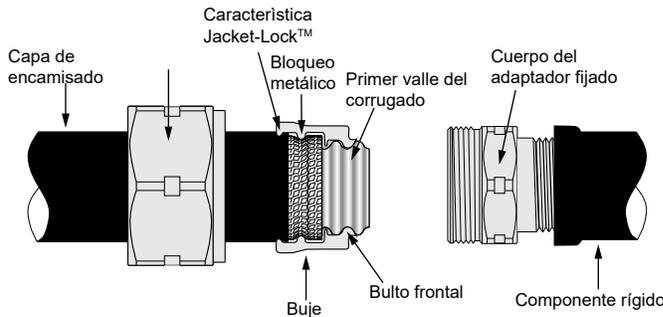


Figura 4-13

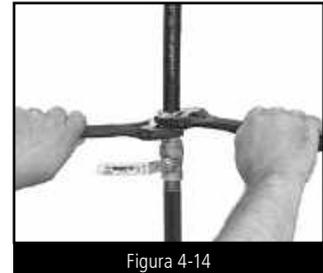


Figura 4-14

Nota: No se debe usar barniz o sellador para tuberías dentro del acople.

PASO 5 AJUSTE DEL ACOPLE (FIGURA 4-14)

Pase la tuerca por los bujes y enrosque al cuerpo del acople. Se experimentará algo de resistencia debido a que la tuerca comienza a comprimir la tubería y crea el abocinado de pared doble. Siga girando la tuerca hasta que aumente mucho la resistencia y el abocinado de pared doble esté bien instalado.

Nota: Gire solo la tuerca durante el proceso de ajustado. No gire el cuerpo del acople.

Nota: El uso de acoples serie XR3 en combinación con tubería amarilla Gastite es una práctica aceptable.

TABLA 4-2		
VALORES DE TORQUE RECOMENDADOS		
TAMAÑO	DHE	*TORQUE
3/8"	13	25 pies-lb
1/2"	19	35 pies-lb
3/4"	23	45 pies-lb
1"	31	65 pies-lb
1-1/4"	37	95 pies-lb
1-1/2"	48	120 pies-lb
2"	60	150 pies-lb

El acople viene lubricado de fábrica para reducir los requisitos de torque de campo. La lubricación debe ser libre de cloruro.

* Los valores de torque son proporcionados solo como referencia para las pruebas de laboratorio. Requisitos de instalación en el campo: el sistema debe pasar la prueba de presión/fuga (véase la Sección 6).

4.2.3 ACOPLE XR3 PARA CSST FLASHSHIELD™ (ENCAMISADO DE VARIAS CAPAS) (SIN HERRAMIENTA PELACABLE)

PASO 1 CORTAR LA LONGITUD DESEADA (FIGURA 4-15)

Corte la tubería a la longitud que desee con un cortatubos. El corte debería estar centrado en un paso de rosca. Utilice presión liviana de rodillo con rotaciones adicionales en una dirección para redondear la tubería y que el corte no deje rebabas. Para garantizar un abocinado de calidad, todos los cortes deberían ser hechos en una sección recta de la tubería.

Nota: Los extremos de la tubería son filosos, tenga cuidado al manipularlos.

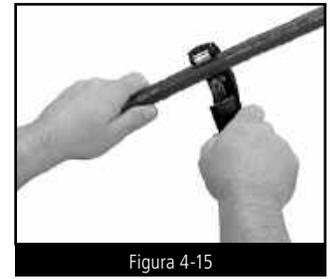


Figura 4-15

PASO 2 CORTE Y QUITE LAS CAPAS DEL ENCAMISADO (FIGURA 4-16)

Corte a través de las tres capas del encamisado con un cuchillo de uso general en el segundo paso de rosca desde el extremo de la tubería. Al cortar las capas del encamisado, asegúrese de no dañar el extremo de la tubería de acero (esto puede afectar la instalación). Quite la sección corta de las capas del encamisado, lo que exhibirá un paso de rosca completo de la tubería.

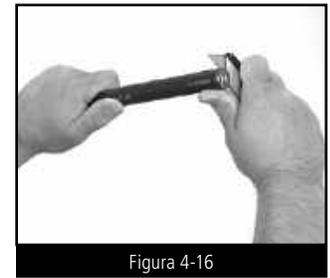


Figura 4-16

PASO 3 UBIQUE Y MARQUE LA 4.ª CRESTA DE LA ROSCA (FIGURA 4-17)

Es necesario marcar la última capa de poliéster y cortar en la cresta del 4.º filete para exponer una sección del revestimiento de metal. Ubique temporalmente un buje en su lugar en la tubería CSST (ver esquema). El área entre los dos bordes posteriores del buje determina la cresta del 4.º filete.

Señale o marque este punto (parte superior del 4.º filete) como la ubicación en la que se debe cortar y quitar la capa negra exterior.

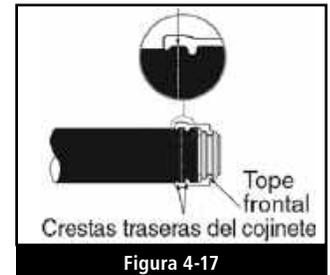
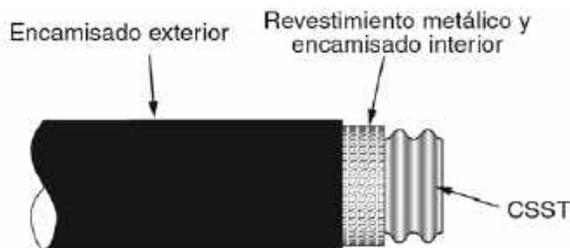


Figura 4-17

PASO 4 CORTE Y QUITE LAS CAPAS EXTERIORES DEL ENCAMISADO (FIGURA 4-18, FIGURA 4-19)

Corte el encamisado exterior en el pico del 4.º filete como se indicó en el paso anterior. Quite la sección del encamisado exterior. La configuración final de las capas del encamisado de FlashShield tiene la apariencia que se muestra a continuación.



Nota: Corte el encamisado exterior cuidadosamente para evitar cortar el revestimiento de aluminio durante este proceso. Si atraviesa el revestimiento de aluminio por debajo del punto en el que se debe cortar/quitar el encamisado exterior, esto reducirá la eficacia de la continuidad eléctrica del revestimiento al acople y el rendimiento eléctrico de FlashShield.

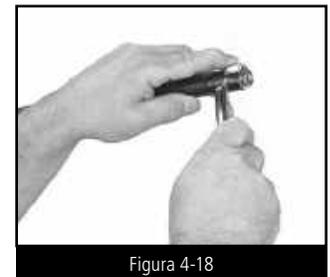


Figura 4-18



Figura 4-19

PASO 3 INSTALE LAS TUERCAS Y BUJES (FIGURA 4-20)

Enrosque el cuerpo del accesorio (NPT roscado) en la conexión de la válvula o equipo electrodoméstico. Pase la tuerca por el tubo CSST y muévala hacia atrás algunas pulgadas. Separe los bujes y colóquelos en la tubería como se indica, con el tope más grande en el valle de la primera corrugación y deje un pico de corrugación expuesto entre el extremo del buje y la tubería.

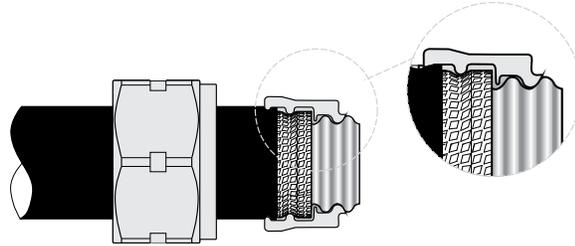


Figura 4-20

PASO 4 UBIQUE LOS BUJES (FIGURA 4-21)

Inserte los bujes en el cuerpo del accesorio. Un nivel bajo de resistencia indica que los bujes están siendo comprimidos para agarrar más el encamisado.

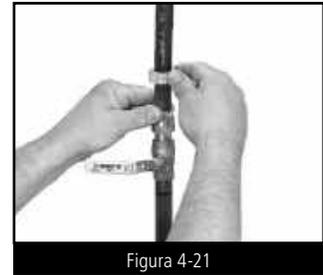
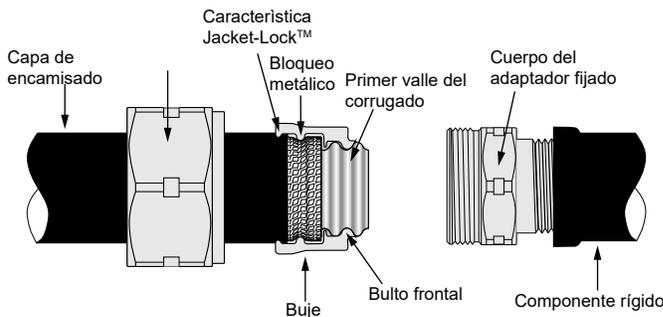


Figura 4-21

Nota: No se debe usar barniz o sellador para tuberías dentro del accesorio.

PASO 5 ADAPTADORES DE TORSIÓN (FIGURA 4-22)

Pase la tuerca por los bujes y enrosque al cuerpo del adaptador. Se experimentará algo de resistencia debido a que la tuerca comienza a comprimir la tubería y crea el abocardado de pared doble. Siga girando la tuerca hasta que aumente mucho la resistencia y el abocardado de pared doble esté bien instalado.

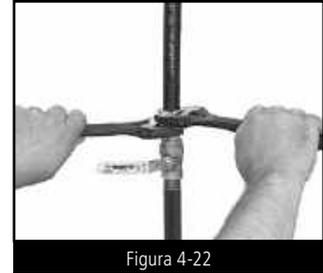


Figura 4-22

Nota: Gire la tuerca solo durante el proceso de ajustado. No gire el cuerpo del adaptador.

Nota: El uso de acoples de la serie XR3 en combinación con tuberías amarillas de Gastite es una práctica aceptable.

TABLA 4-2		
VALORES DE TORQUE RECOMENDADOS		
TAMAÑO	DHE	*TORQUE
3/8"	13	25 pies-lb
1/2"	19	35 pies-lb
3/4"	23	45 pies-lb
1"	31	65 pies-lb
1-1/4"	37	95 pies-lb
1-1/2"	48	120 pies-lb
2"	60	150 pies-lb

El acople viene lubricado de fábrica para reducir los requisitos de torque de campo. La lubricación debe ser libre de cloruro.

* Los valores de torque son proporcionados solo como referencia para las pruebas de laboratorio. Requisitos de instalación en el campo: el sistema debe pasar la prueba de presión/fuga (véase la Sección 6).

4.2.3 INSTALACIÓN DE OTROS ACCESORIOS

ACCESORIO DE SOPORTE TERMINAL (FIGURA 4-23 A FIGURA 4-31)

- 1) Conecte el soporte al entramado o superficie de montaje.
- 2) Pase la contratuerca por la tubería y tienda la tubería a través del soporte.
- 3) Conecte el accesorio XR3 a la tubería.
- 4) Deslice el accesorio XR3 hacia atrás de el soporte y enrosque la contratuerca.



CAJA DE SALIDA DE XR3 (FIGURA 4-27 A FIGURA 4-31)

- 1) Monte la caja y el soporte al entramado o superficie de montaje.
- 2) Pase la contratuerca por la tubería y tienda la tubería a través del soporte y caja.
- 3) Conecte el accesorio a la tubería.
- 4) Asegure la contratuerca al accesorio.
- 5) Conecte la válvula de bola.



Nota: La protección contra golpes (flexible) no se muestra para que la figura sea más clara.

4.3 PASO PRINCIPAL

4.3.1 PASOS PRINCIPALES VERTICALES

Los pasos principales de tubería deberían ser relativamente verticales y tener libertad de movimiento dentro de la cavidad de la pared sin ningún soporte físico entre los pisos. Para los requisitos de soporte, consulte la sección 4.1.f. Cuando cualquier paso principal sea de más de dos pisos o de 20 pies, se debe proporcionar soporte adicional (adecuado para el peso de la tubería) en el punto de penetración a través del piso.

4.3.2 PASOS PRINCIPALES HORIZONTALES

Se considerará que las tuberías tendidas en la parte superior de vigas de techos y otros elementos estructurales que cumplen con los requisitos de espacio de soporte horizontal están lo suficientemente sujetadas. Ver las Figuras 4-32, 4-33, 4-34 y 4-35 para obtener ejemplos de configuraciones admisibles de soporte utilizadas para tender tuberías FlashShield™. FlashShield™ puede ser tendida debajo, a través o a lo largo de las vigas de piso y techo. Se debe dar la consideración debida a posibles construcciones futuras. Los pasos principales horizontales en áreas ocultas deben adecuarse a la Sección 4.4 sobre protección.



Figura 4-32



Figura 4-33



Figura 4-34

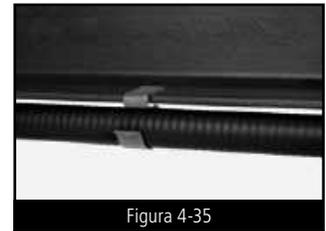


Figura 4-35

TABLA 4-3		
ESPACIO DE SOPORTE (NO APTO PARA TECHO O CAVIDAD DE PARED)		
DIMENSIÓN DE LA TUBERÍA FLASHSHIELD™	DHE	VERTICAL U HORIZONTAL
1/2"	19	6 pies
3/4"	23	8 pies (EE. UU.) 6 pies (Canadá)
1"	31	8 pies (EE. UU.) 6 pies (Canadá)
1-1/4"	37	8 pies (EE. UU.) 6 pies (Canadá)
1-1/2"	48	8 pies (EE. UU.) 6 pies (Canadá)
2"	60	8 pies (EE. UU.) 6 pies (Canadá)

4.3.3 INSTALACIÓN DE LOS ORIFICIOS DE SEPARACIÓN

Los orificios de separación para pasos principales de la tubería CSST FlashShield™ deben ser de aproximadamente 1/2", más que el diámetro exterior de la tubería CSST FlashShield™. La perforación de cualquier elemento estructural debe realizarse de acuerdo con el código de construcción local. Consulte la Tabla 4-4 para conocer la dimensión de perforación recomendada para orificios.

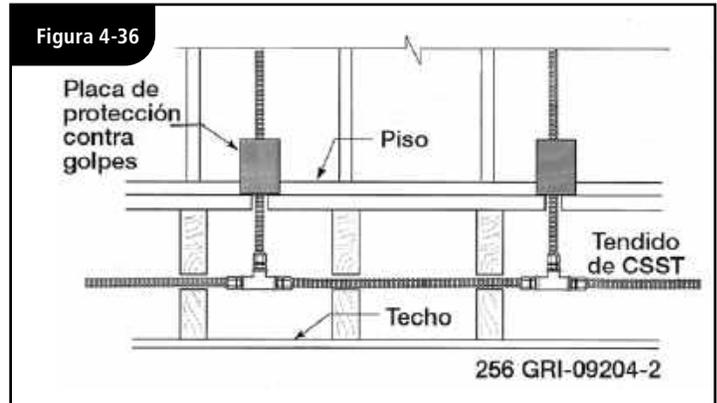
TABLA 4-4	
ORIFICIOS DE SEPARACIÓN DE LA TUBERÍA FLASHSHIELD™	
DIMENSIÓN DE LA TUBERÍA FLASHSHIELD™	DIMENSIÓN DE PERFORACIÓN DE ORIFICIO (MÍNIMA)
1/2"	1-1/4"
3/4"	1-1/2"
1"	1-3/4"
1-1/4"	2"
1-1/2"	2-1/4"
2"	3"

4.3.4 ACCESORIOS OCULTOS

Los accesorios mecánicos de FlashShield™ han sido probados y clasificados según los requisitos de ANSI LC-1/CSA 6.26 para ser usados de manera oculta. Las conexiones pueden ser utilizadas para fijación oculta, lo que incluye, de manera no limitativa: válvulas de equipos electrodomésticos, pasos principales de ramales que usan conexión en T, empalmes de longitud y adaptadores fabricados a partir de materiales de tubería de gas combustible aprobados.

Estas guías generales no pueden abarcar todas las aplicaciones de conexiones ocultas, sino que, por el contrario, proporcionan instrucciones típicas para demostrar los principios que aplican a las conexiones clasificadas para ser instaladas en ubicaciones ocultas. (Referencia: Código Nacional de Gas Combustible, NFPA 54, tuberías ocultas en edificios).

a) Instalaciones nuevas (Figura 4-36): cuando múltiples salidas de gas son suministradas a partir de un solo paso principal de la tubería CSST FlashShield™, cada ramal de salida corriente abajo puede ser conectado al paso principal mediante una acople en forma de T que puede ser colocada en una ubicación oculta.



b) Válvulas principales de la chimenea (Figura 4-37): las conexiones de la tubería CSST FlashShield™ a válvulas principales de chimeneas pueden estar situadas en una ubicación oculta si no existe accesibilidad fácil.

Nota: La protección contra golpes (flexible) no se muestra para que la figura sea más clara.

c) Adaptadores (Figura 4-38): las conexiones de la tubería CSST FlashShield™ a adaptadores fabricados a partir de materiales de tubería de gas combustible aprobados.

d) Exclusión: las estaciones de distribuidor para sistemas de presión dual que incluyen distribuidor multipuerto, válvula de corte y regulador de presión no deberían ser instaladas en ubicaciones ocultas a pesar de que la tubería esté certificada para esto.



Figura 4-37



Figura 4-38

4.3.5 MODIFICACIONES DE SISTEMAS EXISTENTES

a) Techos nuevos en habitaciones/sótanos no terminados: las conexiones de la tubería CSST FlashShield™ instaladas originalmente en ubicaciones accesibles del techo pueden ser ocultas en caso de que se instale un techo posteriormente.

b) Extensiones de pasos principales existentes de tuberías: las tuberías ocultas pueden ser modificadas para permitir una extensión hacia otra ubicación de equipo electrodoméstico siempre que haya suficiente capacidad para suministrar a ambos equipos electrodomésticos al mismo tiempo. En caso de que no exista una ubicación accesible para la modificación, se puede modificar el paso principal existente de la tubería con una acople en forma de T que resultará en una conexión oculta ubicada detrás del panel.

c) Puede necesitarse protección contra golpes cuando las modificaciones resulten en tuberías ocultas. Consultar la sección 4.4.

4.3.6 EXTERIORES

La tubería flexible de gas FlashShield™ ha pasado todos los requisitos de ANSI LC1/CSA 6.26, los cuales incluyen pruebas para corroborar que los sistemas de tuberías CSST son adecuados para ser expuestos a ambientes exteriores.

- a) Exteriores: cuando se instala al aire libre, la capa exterior del encamisado debe permanecer intacta. Cualquier parte de la capa de revestimiento metálico expuesta o de la tubería de acero inoxidable deberá estar envuelta con cinta adhesiva o encamisada para evitar las amenazas de productos químicos corrosivos, especialmente los cloruros. Se recomienda aquí la cinta de silicona auto-adhesivo para una mayor durabilidad.
- b) Junto a una estructura: cuando se instale la tubería CSST FlashShield™ junto a la parte exterior de una estructura (entre la tierra y una altura de 6 pies) en una condición expuesta, la misma deberá ser protegida contra daños mecánicos colocándola dentro de un conducto o ranura. No se requiere un conducto o ranura si se instala la tubería en una ubicación en la que la tubería CSST FlashShield™ no será sometida a daños mecánicos.

4.3.7 CONSTRUCCIONES A PRUEBA DE FUEGO

El encamisado de FlashShield cumple con ASTM E84 y CAN/ULC-S102.2 25/50 que estipula la propagación de llamas y humo y el índice de densidad. Estos valores cumplen con los requisitos más comunes para la construcción de edificios. Por lo tanto, el encamisado debería permanecer intacto al atravesar construcciones típicas de edificios como cámaras impelentes, vigas de pisos y techos, vigas perimetrales, paredes y otras construcciones clasificadas como resistentes al fuego, limitadas a los materiales de las clasificaciones de 25 de dispersión de llama y 50 de dispersión de humo o inferiores de ASTM E84 o CAN/ULC-S102.2.

Una cámara impelente se define como una sección cerrada de la estructura del edificio que está diseñada para permitir el movimiento de aire y, por lo tanto, sirve como parte de un sistema de distribución de aire. (Ver definición de cámara impelente, Sección 8.0.) Ninguna tubería de gas puede ser tendida dentro de una red de conductos.

Para la tubería que atraviesa una construcción con clasificación ignífuga clasificada por UL, los sistemas clasificados por UL para los "sistemas contra fuego a través de penetración (XHEZ)" pueden encontrarse en el Volumen 2 de UL de resistencia al fuego. En casos en que las especificaciones de UL para la construcción contra incendios entren en conflicto con la Guía de Instalación y Diseño actual de Gastite, UL tiene prioridad.

4.3.8 TENDIDO A TRAVÉS DE MATERIAL DE MAMPOSTERÍA

El "material de mampostería" incluye, de manera no limitativa, ladrillo, concreto, argamasa y estuco. El término "a través de construcción de material de mampostería" hace referencia a cualquier espacio de construcción cerrado/oculto en el que la tubería CSST está tendida cerca de material de mampostería, pero no aplica para tubería CSST expuesta que está montada sobre una superficie fija de material de mampostería.

Cuando sea necesario instalar la tubería FlashShield™ a través de materiales de mampostería, la tubería será tendida a través de un conducto que tiene un diámetro de 1/2", más (para facilitar el paso principal) que el diámetro exterior de la tubería CSST y es adecuado para la aplicación. La camisa debe mantener una barrera hermética y continua entre el material de mampostería y la tubería CSST que iguale o supere el borde del orificio de mampostería.

La envoltura de mampostería hace referencia a cualquier construcción cerrada/oculta dentro de un "material de mampostería" que produce cargas de distribución. Para obtener información sobre envolturas de mampostería vea Instalaciones subterráneas (Sección 4.9).

4.3.9 SEPARACIÓN DE LA PARTE INFERIOR DE UNA PLATAFORMA DEL TECHO

- a) Se debería mantener un mínimo de 3 pulgadas de separación desde la parte inferior de la cubierta de un techo de tejas para considerar la posibilidad de que un clavo penetre el techo al realizar reparaciones futuras o reemplazar el techo.

4.4 PROTECCIÓN CONTRA GOLPES

La tubería oculta CSST FlashShield™ debería ser tendida en áreas que minimicen la posibilidad de que se produzcan daños físicos o debería ser instalada en áreas en las que la tubería tendrá libertad de movimiento para evitar una posible amenaza de perforación. Se considera que la tubería tiene libertad de movimiento cuando hay al menos una separación igual al diámetro exterior de la tubería en todos los lados de la misma.

Las tuberías CSST FlashShield™ instaladas en ubicaciones sujetas a daños físicos serán protegidas adecuadamente. Se protegerá la tubería en puntos de soporte y en los lugares en los que atraviese elementos estructurales como entramados, vigas y placas. Se debe utilizar protección mecánica contra golpes cuando existan las siguientes tres condiciones.

- 1) Oculta: las paredes y elementos estructurales no permiten observar.
- 2) Limitada: la tubería no tiene libertad de movimiento para evitar amenazas de perforación.
- 3) A 3 pulgadas de una posible amenaza: la tubería está tendida en ubicaciones que se encuentran a 3 pulgadas de brocas, tornillos o clavos.

4.4.1 PLACAS DE PROTECCIÓN

Para tuberías CSST FlashShield™ que cumplen con las tres condiciones mencionadas anteriormente, el método requerido para proteger la tubería oculta consiste en utilizar placas de protección de acero templado clasificadas para ser usadas con sistemas de tuberías de acero inoxidable corrugadas. Las placas de protección son usadas en todos los puntos de penetración mediante entramados, vigas, placas o estructuras similares (Figuras 4-39, 4-40, 4-41 y 4-42). Está terminantemente prohibido el uso de placas de protección que no sean aquellas proporcionadas o especificadas por Gastite.

El alcance de la protección se determinará de la siguiente manera:

- a) Para puntos ocultos de soporte y puntos de penetración a menos de 2 pulgadas de cualquier borde de entramado, viga, placa, etc., se requiere el uso de una placa de protección clasificada en el área de soporte para que proporcione cobertura para 5 pulgadas desde el punto de restricción en una o ambas direcciones (Figuras 4-44).



Figura 4-39



Figura 4-40



Figura 4-41



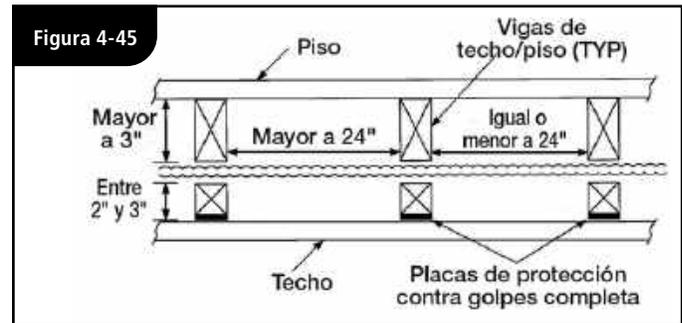
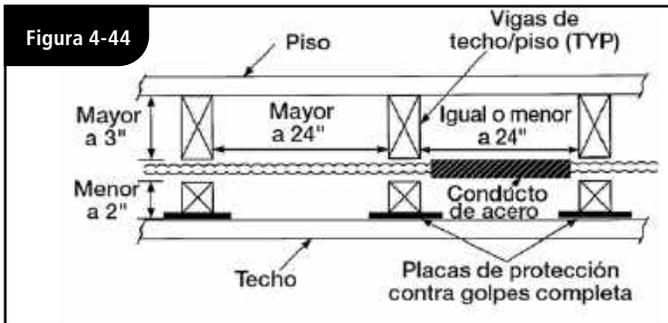
Figura 4-42



Figura 4-43

Nota: Instalación sobre montante de acero – Retire la herramienta de la placa de protección para realizar una instalación sobre montante de acero.

- b) Para puntos ocultos de soporte y puntos de penetración que se encuentren entre 2 y 3 pulgadas de cualquier borde de entramado, viga, placa, etc., se requiere el uso de placas de protección 1/4 para que proteja el área de penetración (Fig. 4-45).



- c) Cuando haya pasos principales múltiples entre dos entramados iguales como pasos principales de distribuidores o pasos principales de cuadros de medidores, se puede utilizar una placa de protección del tipo panel de 6" x 17" como una alternativa a las placas de protección individuales para cada paso principal de tubería (Figura 4-47).

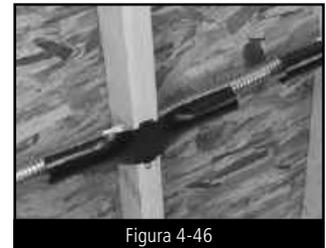


Figura 4-46

- d) Cuando sea instalada dentro de paredes exteriores aisladas, se deberá tender la tubería entre el aislante y la superficie interior de la pared (Figura 4-48). Si se emplea aislante rígido, se debe proporcionar suficiente espacio para movimiento de la tubería (ver Sección 4.4) o se debe tender el conducto de pared pesada a lo largo del área restringida.



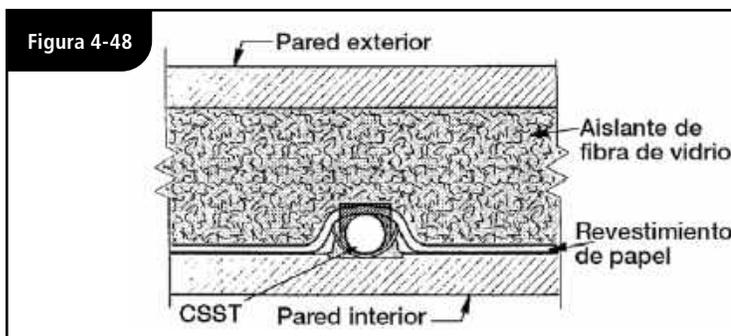
Figura 4-47

- e) Para puntos de penetración de más de 3 pulgadas desde cualquier borde de entramado, viga, placa, etc., no se requiere protección.

- f) Las tuberías tendidas de forma horizontal a través de elementos estructurales serán protegidas de amenazas de perforaciones con el material protector adecuado (Figura 4-44 y 4-45). En los puntos de penetración, se usarán las placas clasificadas del tamaño adecuado. Las tuberías que estén entre restricciones que se encuentren a menos de 24 pulgadas y que cumplan con los criterios que requieren placas de protección completas, serán protegidas adicionalmente con un conducto de acero (Figura 4-46).

- g) La tubería CSST FlashShield™ de diámetro nominal mayor a 1" instalada con una cavidad de pared hueca y oculta de una construcción de 2" x 4" será protegida a lo largo de toda la longitud del paso principal oculto con un conducto de acero (ver Sección 4.4.2).

- h) El ancho de las placas de protección instaladas será de al menos 1,5 veces el diámetro exterior de la tubería CSST FlashShield™.

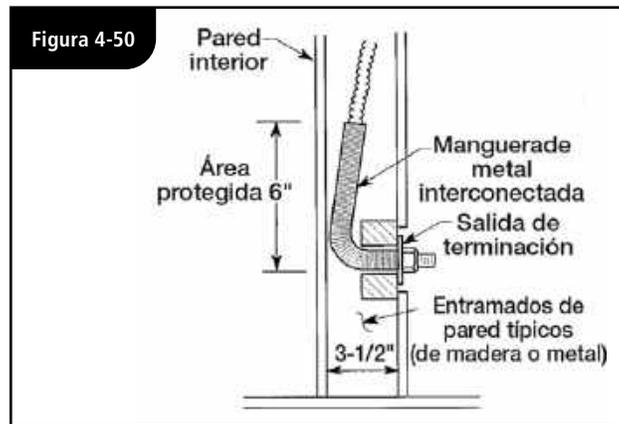


4.4.2 CONDUCTO DE ACERO

Para todos los puntos de terminación que no estén cubiertos por la norma ANSI, se instalará un conducto flexible de acero (pared pesada) como protección adicional (Figuras 4-49 y 4-50). FlashShield™ requiere un conducto de un mínimo de seis pulgadas y proporciona conductos de un pie de largo cortados previamente. No se debería utilizar un conducto flexible de acero en lugar de placas de protección de acero templado al atravesar elementos estructurales.



Figura 4-49



4.5 MEDIDOR

La tubería de gas para el adaptador del medidor con frecuencia está sujeta a requisitos locales como dimensión, ubicación y tipo de material. Siempre es importante corroborar el código local y requisitos de la compañía.

FlashShield recomienda el uso de la tubería CSST de 1/2" o más como la dimensión mínima de línea troncal.

La dimensión de 3/8" no debería ser empleada para líneas troncales. Esto permitirá añadir equipos electrodomésticos a gas en el futuro y minimizar la posibilidad de que haya silbidos.



Figura 4-51

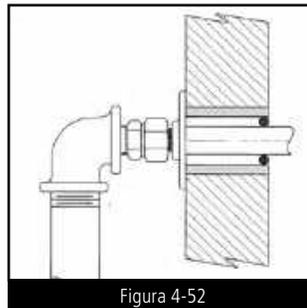


Figura 4-52



Figura 4-53

- a) Medidores sin soporte: los medidores que dependen de la línea de suministro del servicio o de la tubería doméstica como soporte no serán conectados de manera directa a la tubería CSST FlashShield™. Como se muestra en las Figuras 4-51 y 4-52, se crea un punto rígido de conexión mediante un acople terminal de FlashShield™, un refuerzo diseñado por Gastite® o componentes de tubería rígida.
- b) Medidores autoportantes: los medidores que se sostienen de manera independiente con un soporte pueden conectarse directamente a la tubería CSST FlashShield™ como se muestra en la Figura 4-58. Si es práctico, las conexiones directas de la tubería CSST FlashShield™ incluirán un bucle entubado de 3 a 6 pulgadas (como se muestra) para acomodar las distintas instalaciones y movimientos del medidor. No se requiere protección mecánica de la tubería para conexiones de medidores en exteriores; sin embargo, asegúrese de que la compañía local esté de acuerdo con esta práctica, ya que algunas compañías tienen normas que especifican cómo sujetar el medidor.
- c) Las conexiones equipotenciales hechas en el medidor de gas deben cumplir con la Sección 4.10 de esta guía.

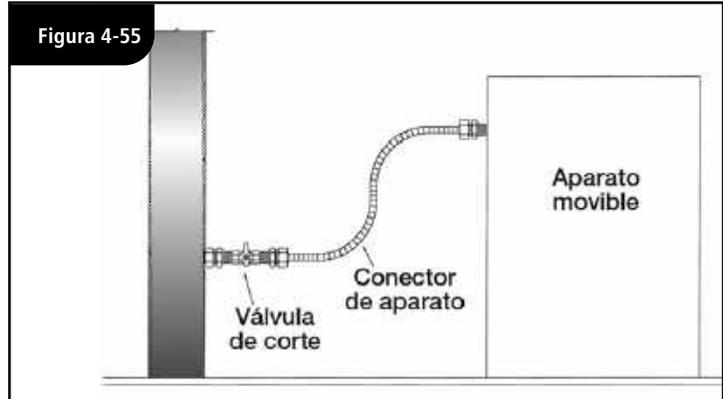
4.6 EQUIPOS ELECTRODOMÉSTICOS

4.6.1 EQUIPO ELECTRODOMÉSTICO DESPLAZABLE

- a) Para usar con equipos electrodomésticos desplazables, la tubería FlashShield™ debe tener una terminación rígida antes de la conexión con el equipo electrodoméstico. Este punto fijo de conexión permite sujetar conectores de equipos electrodomésticos flexibles, tramos de goteo (si son necesarios) y válvulas de corte para equipos electrodomésticos desplazables como secadoras y estufas (Figuras 4-54 y 4-55).



Figura 4-54



- b) El refuerzo del equipo electrodoméstico está montado sobre un entramado (Figura 4-56) y proporciona un punto fijo del cual se puede sujetar un accesorio mecánico de FlashShield™. Este diseño del refuerzo asegura que la tubería flexible esté tendida lejos de todo punto de restricción que puede someter la tubería a posibles amenazas de perforaciones.

- c) El adaptador recto proporciona un punto fijo para la conexión mecánica de la tubería FlashShield™ y una plataforma estable para conexiones del medidor de servicio. El adaptador recto puede ser montado sobre un entramado (Figura 4-57) o sobre un soporte de casquillo con tornillos metálicos autorroscantes (Figura 4-58). El soporte opcional está diseñado con la finalidad de abarcar construcciones típicas de entramado. El diseño compacto del adaptador recto permite que haya múltiples adaptadores dentro de la cavidad del entramado.

El adaptador recto también puede ser utilizado para atravesar vigas y construcciones de pared (Figura 4-59). Es importante cumplir con todos los requisitos relativos al encamisado al atravesar construcciones de mampostería.



Figura 4-56



Figura 4-57

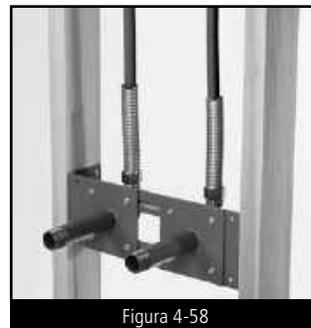


Figura 4-58

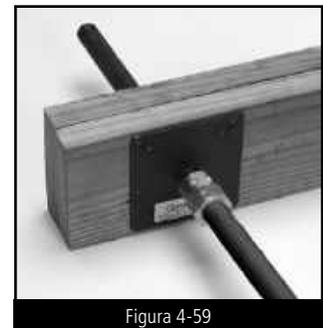
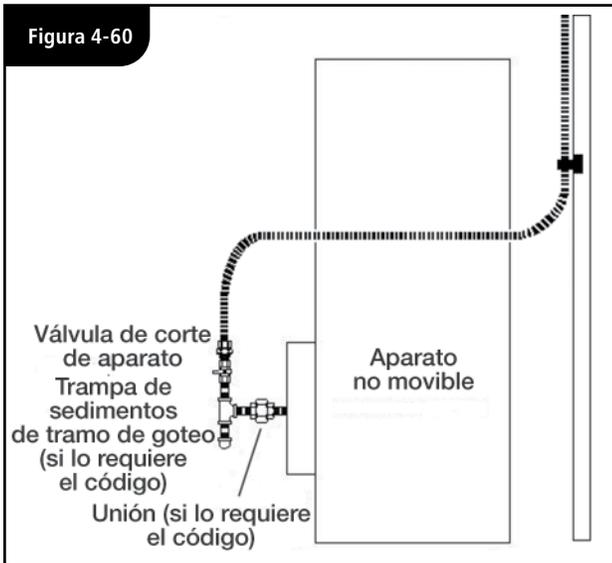


Figura 4-59

4.6.2 CONEXIÓN DIRECTA: EQUIPOS ELECTRODOMÉSTICOS FIJOS



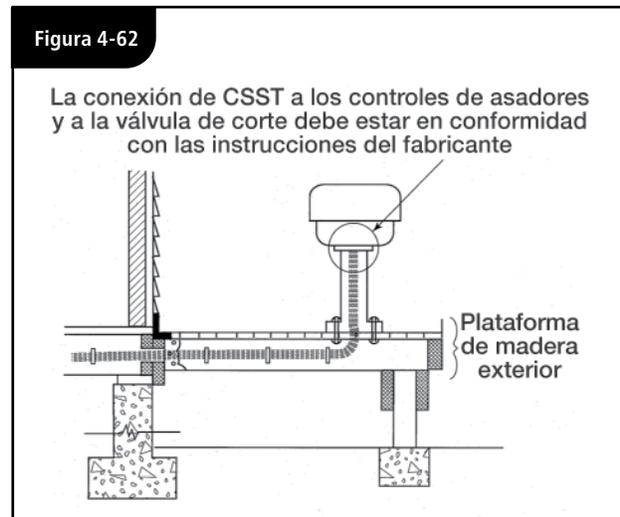
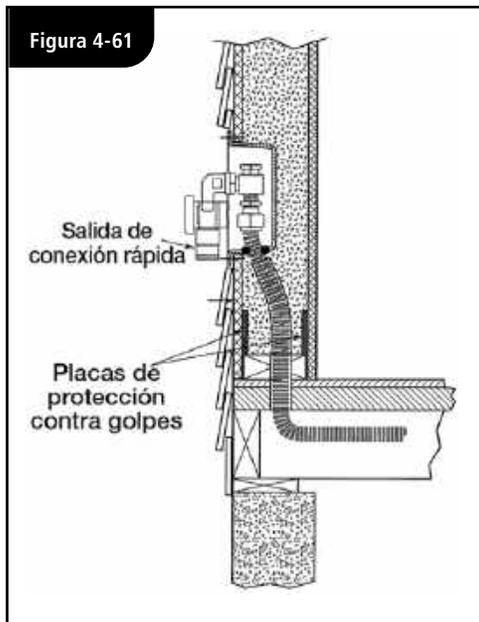
La tubería CSST FlashShield™ puede ser conectada directamente a equipos electrodomésticos fijos como calentadores de agua, hornos, calderas y anafes en isla (Figuras 4-60) sin instalar una salida de terminación o conector de equipo electrodoméstico flexible. Se debe cumplir con todos los códigos locales que requieren tramos de goteo y válvulas de corte. Los tramos de goteo y válvulas de corte deben ser montados firmemente. Además, la tubería FlashShield™ no deberá penetrar el gabinete metálico del equipo electrodoméstico.

4.6.3 SALIDAS DE GAS

a) Asadores: los asadores desplazables serán conectados mediante un conector de equipo electrodoméstico de salida aprobado que será sujetado al sistema de la tubería CSST en el acople terminal o en un dispositivo de desconexión rápida como se muestra en la figura (Figura 4-61).

b) Los asadores montados de manera permanente que están ubicados sobre plataformas (Figura 4-62) serán conectados al

sistema de la tubería CSST como se muestra en la figura y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. La sección exterior del paso principal de la tubería CSST será sujetado contra el costado de cualquiera de las vigas interiores de la plataforma.



Nota: La protección contra golpes (flexible) no se muestra para que la figura sea más clara.

4.6.4 APLICACIONES ESPECIALES

a) Equipos montados sobre techos (Figura 4-63): la tubería flexible de gas FlashShield™ puede ser utilizada en una aplicación exterior de techo. Al usarla en este tipo de aplicación, la tubería FlashShield™ debe ser sujeta con una separación de la superficie del material del techo. Este soporte permite que haya un drenaje adecuado en el techo, protección del producto en caso de que caiga nieve y es normalmente requerido por el código.

Cuando la tubería flexible de gas FlashShield™ es instalada en una aplicación exterior de techo, se deben cumplir los siguientes requisitos:

1. Los materiales de soporte serán seleccionados para que proporcionen un punto de anclaje adecuado que dirija la naturaleza flexible y liviana de la tubería FlashShield™. Se puede lograr esto mediante el peso del soporte o adhiriendo el soporte a los materiales del techo. Los materiales de soporte también deben ser seleccionados para que no dañen el material del techo. (Consulte con el fabricante de material de techo para conocer los métodos de adhesión y materiales/instalaciones no dañinos).
2. También es importante seleccionar las abrazaderas o amarres de elevación adecuados para tuberías metálicas para sujetar firmemente la tubería al soporte.
3. Los soportes elevarán la tubería al menos 3" desde la superficie del techo, valor más alto que el que es requerido por el código o condiciones locales. (Consulte con las autoridades del código local para determinar los requisitos de altura estipulados por el código o condiciones locales).
4. El espacio de soporte seguirá las recomendaciones que se indican en la Tabla 4-5 que se presenta a continuación.



Figura 4-63

TABLA 4-5		
ESPACIO DE SOPORTE DE TECHO		
DIMENSIÓN DE LA TUBERÍA FLASHSHIELD™	DHE	ESPACIO MÁXIMO DE SOPORTE
1/2"	19	6 pies
3/4"	23	6 pies
1"	31	8 pies
1-1/4"	37	8 pies
1-1/2"	48	8 pies
2"	60	8 pies

FlashShield™ penetrará el techo con los materiales y de la manera indicada por el fabricante del techo para conservar la garantía del fabricante (Figuras 4-64 y 4-65). Al atravesar la plataforma, FlashShield™ deberá tener una terminación adecuada o pasar a través de un conducto fijo apropiado (Figuras 4-66 y 4-72). NOTA: Debido a que generalmente los fabricantes de techos tienen sistemas de penetración registrados y requieren instaladores capacitados, es extremadamente importante obtener la aprobación e instrucciones del fabricante del techo antes de realizar cualquier trabajo.

De lo contrario, podría anularse la garantía del techo.

Las longitudes de las tuberías CSST FlashShield™ que son tendidas de manera vertical por encima del costado del edificio serán protegidas de acuerdo con la sección de Disposiciones generales de estas guías, Sección 4.3.6.

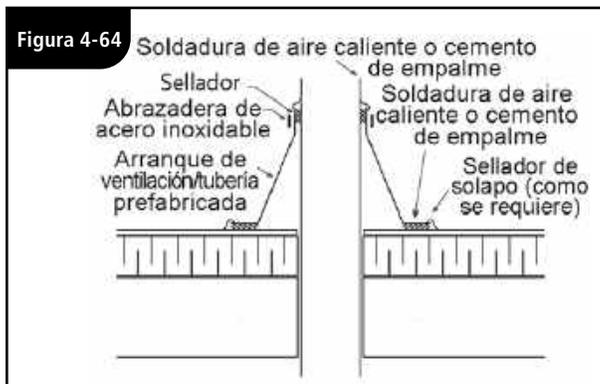


Figura 4-64

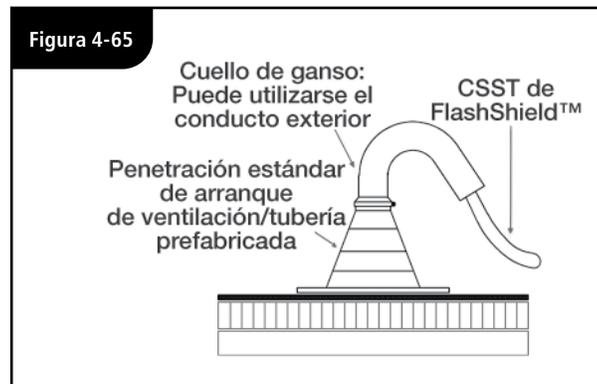
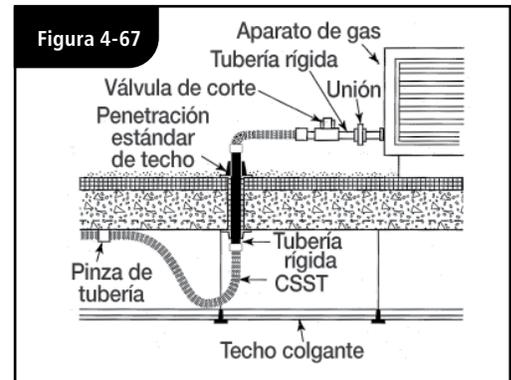
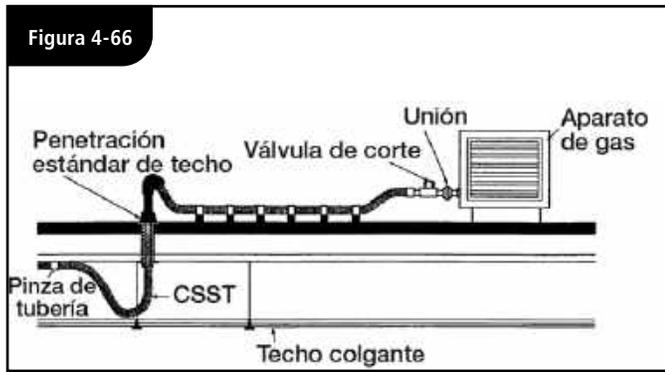


Figura 4-65

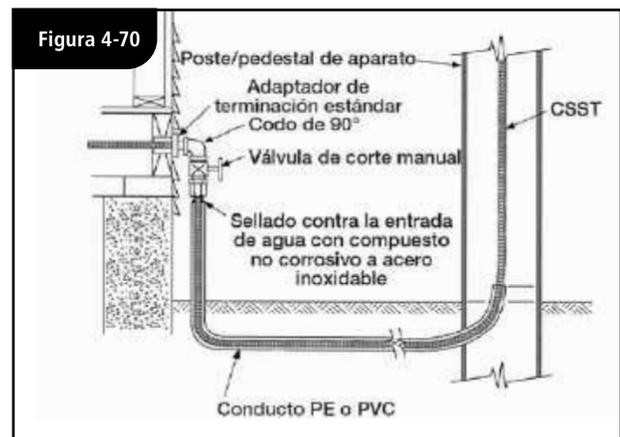
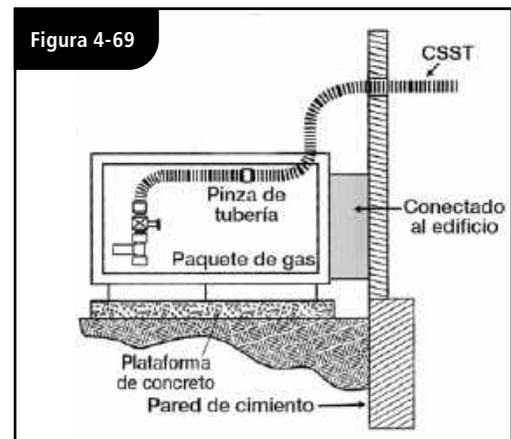
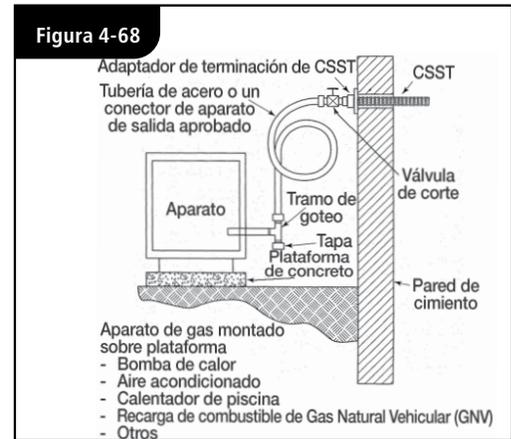


a) Equipos montados sobre plataforma (Figura 4-68): los equipos electrodomésticos a gas desplazables sobre plataformas o bloques de concreto, como bombas de calor, acondicionadores de aire, calentadores de piscinas y sistemas de recarga de combustible de Gas Natural Vehicular (GNV), serán conectados al sistema de la tubería CSST FlashShield™ en un acople terminal mediante una tubería rígida o un conector de equipo electrodoméstico de salida aprobado.

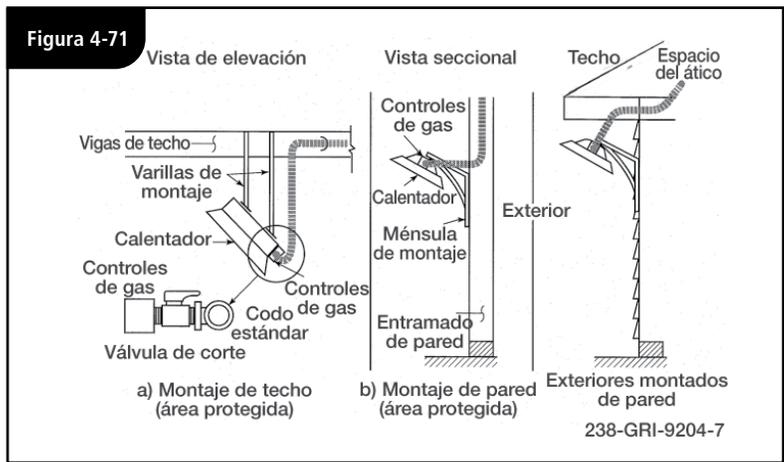
b) Los paquetes de gas y otros equipos fijos (Figura 4-69): pueden ser conectados al sistema de la tubería CSST FlashShield™ mediante un acople terminal y tubería rígida o conectando directamente la tubería CSST FlashShield™ a la válvula de corte del equipo electrodoméstico.

c) Lámparas de gas: las luces que están montadas de manera permanente sobre plataformas serán conectadas al sistema de la tubería CSST FlashShield™ del mismo modo en que se conectan los asadores montados de manera permanente, como se muestra en la figura y de acuerdo con las instrucciones de los fabricantes.

d) Luces de patio montadas: se conectarán al sistema de la tubería CSST FlashShield™ como se muestra en la Figura 4-70. Todas las CSST FlashShield™ instaladas bajo el nivel del suelo se instalarán de acuerdo con la Sección 4.9.



e) Calentadores infrarrojos (Figura 4-71): los calentadores infrarrojos que están montados de manera sólida sobre techos y paredes de estructuras pueden ser conectados al sistema de tuberías CSST de FlashShield™ como se muestra en las figuras que se presentan a continuación y de acuerdo con las instrucciones de los fabricantes. Los calentadores infrarrojos de alta densidad entran generalmente en esta categoría. La tubería CSST FlashShield™ debería ser montada sobre un punto fijo y no sobre el extremo involucrado en la contracción y expansión típicas asociadas con estos calentadores.



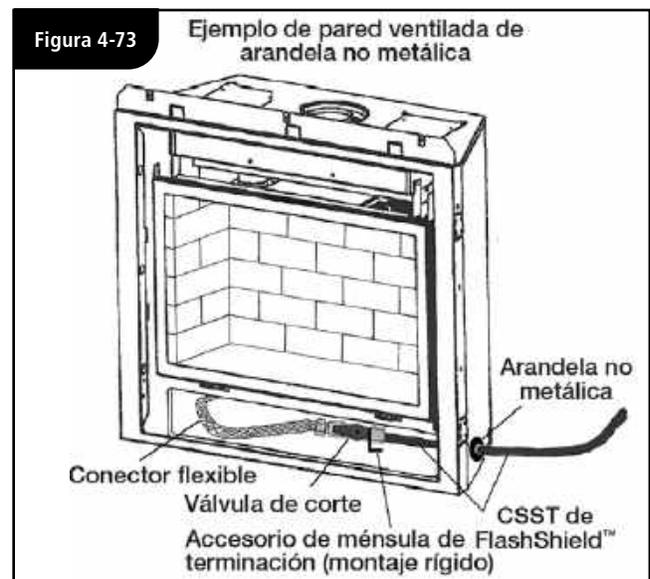
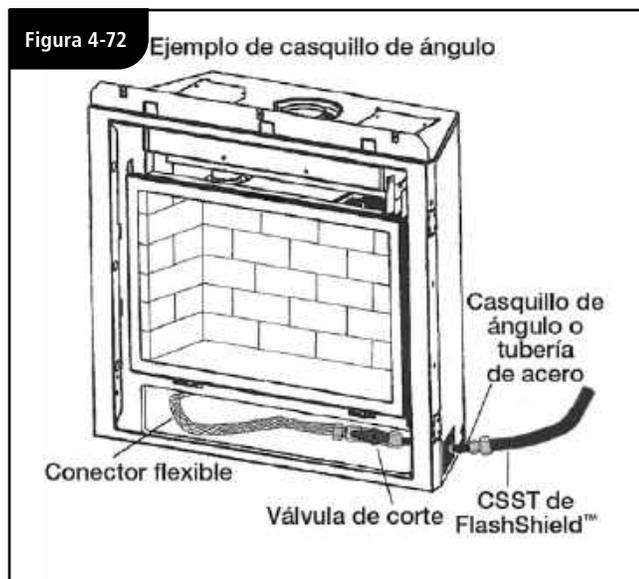
Los calentadores infrarrojos montados para permitir el movimiento del calentador deben utilizar un equipo electrodoméstico y un conector flexible adecuados entre el calentador y la tubería de FlashShield™ con una terminación apropiada. Los calentadores de baja densidad, calentadores de tuberías y calentadores colgados con cadenas entran en esta categoría.

Los calentadores e instalaciones deben cumplir con ANSI Z83.6, "Norma para calentadores infrarrojos operados a gas".

f) La tubería CSST de FlashShield™ no debe tenderse directamente en el recinto de un equipo electrodoméstico de gas metálico que utilice ventilaciones metálicas que penetren en el techo. La conexión de la tubería CSST se debe realizar fuera de la cubierta metálica del equipo electrodoméstico de gas, en una sección de la tubería rígida metálica, adaptadores o acoples de terminación.

Cuando sea necesario instalar la tubería CSST FlashShield™ a través de un cercado de chimenea de lámina de metal que no utilice una ventilación metálica que penetra la línea de techo, la tubería será tendida y soportada para prevenir de manera permanente el contacto físico con cualquier sección del cercado metálico. Para evitar el contacto con el cercado en el punto de penetración, se utilizará una arandela o tubería no metálica (Figura 4-73). De lo contrario, se deben usar adaptadores de ángulo o componentes de tubería de acero con la tubería CSST que termina fuera del cercado (Figura 4-72).

No se debería emplear la tubería CSST y los acoples de latón dentro de la caja de combustión para encendedores de troncos/varas a gas o en cualquier caja de combustión en la que los troncos de madera van a ser quemados debido a la posibilidad de que la tubería sea dañada físicamente.



El adaptador en ángulo está diseñado para crear un casquillo o punto de montaje seguro para la transición desde la tubería CSST FlashShield™ hasta los encendedores de troncos, troncos que operan con gas o controles de inserción de la caja de combustión. Consulte la Figura 4-77 que se muestra a continuación para saber cómo instalar adaptadores de ángulo.

El adaptador en ángulo no será conectado de modo que los encendedores de troncos, troncos que operan con gas u otros componentes, queden fuera del ángulo de la chimenea. Para corregir el ángulo de inserción en la caja de combustión, se pueden utilizar espaciadores metálicos, como las arandelas de protección. (Ver instalación adecuada e inadecuada, Figura 4-74)

Los accesorios metálicos de FlashShield™ están aprobados para ser ocultos y pueden ser conectados de manera directa a la válvula que controla el fulgo de gas que se suministra a un implemento para chimenea. La tubería CSST FlashShield™ y conexión de válvula pueden ser instaladas detrás de una pared, debajo del piso, chimenea o detrás del enladrillado de la chimenea (Figura 4-76).

Cuando sea necesario instalar la tubería FlashShield™ a través de materiales de mampostería en construcciones de chimeneas, el encamisado plástico permanecerá intacto y la tubería deberá ser tendida a través del revestimiento adecuado para la aplicación. No se requiere revestimiento a través de forros de cerámica en chimeneas decorativas y chimeneas que generan calor.

La tubería FlashShield™ no puede ser tendida por encima del ducto dentro de una chimenea de mampostería.

En algunas configuraciones, la tubería corrugada o conectores flexibles de equipos electrodomésticos que alimentan a una chimenea, fogata a gas o conjunto de troncos que operan con gas pueden producir silbidos debido a la velocidad del flujo de gas. Se puede evitar la acústica restringiendo las dimensiones de la tubería CSST FlashShield™ a la capacidad máxima como se muestra en la Tabla 4-6 que se presenta a continuación.

TABLA 4-6		
CHIMENEA/ FOGATA A GAS		
DIMENSIÓN DE LA TUBERÍA FLASHSHIELD™	DHE	BTUH
1/2"	19	45.000
3/4"	23	80.000
1"	31	125.000
1-1/4"	37	195.000
1-1/2"	48	285.000
2"	60	475.000

ADAPTADOR EN ÁNGULO (FIGURA 4-77)

- 1) Conecte un accesorio hembra XR3 al extremo corto del casquillo.
- 2) Inserte el extremo largo del adaptador en ángulo a través del orificio metálico de inserción.
- 3) Asegure el casquillo con tornillos de lámina de metal en los cuatro puntos de sujeción.
- 4) Inserte la tubería CSST en el accesorio hembra y complete el montaje del accesorio.
- 5) Consultar la sección 4.6.4 (f).



Adaptador en ángulo adecuado Instalación



Adaptador en ángulo inadecuado Instalación

Figura 4-74



Figura 4-75



Figura 4-76

Nota: La protección contra golpes (flexible) no se muestra para que la figura sea más clara.

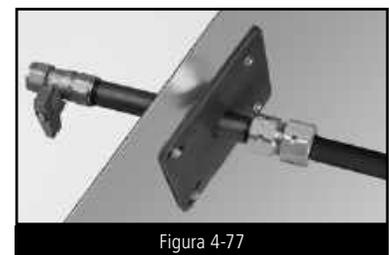


Figura 4-77

4.7 DISTRIBUIDORES

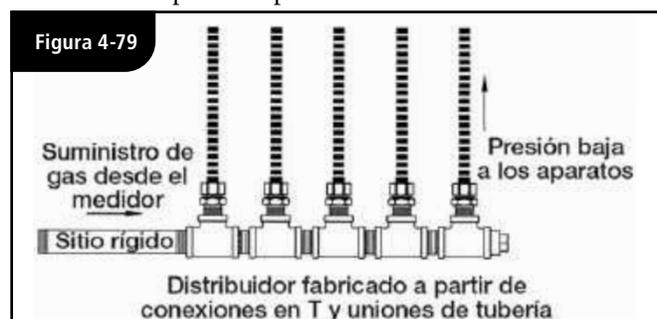
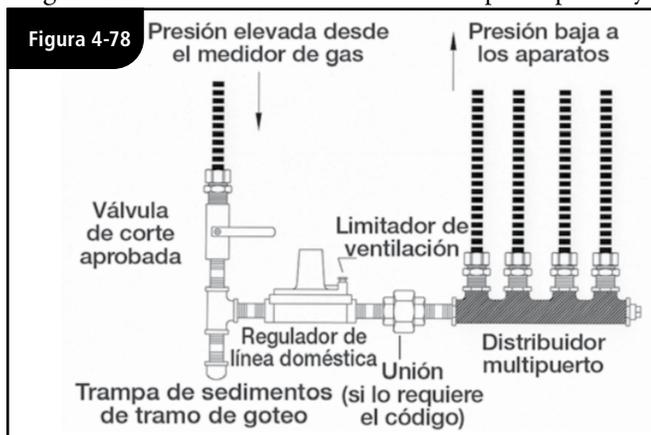
Los distribuidores son instalados en los lugares en los que los pasos principales están realizados a partir de una ubicación común con una disposición paralela. El distribuidor puede ser fabricado a partir de una pieza de acero maleable o fundición de latón (Figura 4-78), una fabricación de subcomponentes de acero soldado o un conjunto aprobado de conexiones de acero maleable en T y uniones cortas (Figura 4-79). Los distribuidores deben ser instalados de manera rígida. Esto se puede lograr mediante el uso de un soporte de distribuidor montada o tendiendo la tubería de manera rígida en un componente no movable de tubería de gas.

Dependiendo de la ubicación y espacio disponible, se permiten distintas disposiciones de montaje. Un distribuidor puede ser montado con cualquier orientación sobre la superficie de una pared interior, entre las vigas abiertas del piso, en espacios del ático, espacios huecos, dentro de una pared de separación o dentro de un cercado. Un conjunto de distribuidor sin regulador puede tener una ubicación oculta.

Las tablas de capacidad de la tubería CSST FlashShield™ incluyen pérdidas para cuatro curvaturas de 90° y dos conexiones de extremo. Para los pasos principales de tubería con un número mayor de curvaturas o conexiones se debe agregar la longitud adecuada de tubería usando la siguiente fórmula: $L=1.3 n$, en donde L representa la longitud adicional de tubería y n es el número de conexiones o curvaturas adicionales. Cada puerto de un distribuidor puede ser considerado como un accesorio adicional. Por ejemplo: para una tubería tendida desde el último puerto de un distribuidor de 3 puertos se debería agregar 3.9 pies (3 puertos/acoples x 1.3) a la longitud del paso principal para dimensionarla. Este método puede ser aplicado a todos los distribuidores cuyos puertos tengan la misma dimensión o mayor dimensión que la tubería conectada al puerto correspondiente.

La instalación de conjuntos de distribuidores mediante un regulador de libras a pulgadas debe realizarse de acuerdo con todos los códigos locales y las siguientes guías generales:

- Un conjunto de distribuidor integrado de manera directa al regulador de libras a pulgadas será instalado en una ubicación accesible para que se pueda inspeccionar, mantener y revisar el regulador en caso de que necesite ser reparado o reemplazado.
- Para sistemas de distribuidores que usan un regulador de libras a pulgadas instalado detrás de un panel de acceso, todas las penetraciones de la tubería en el gabinete deberían ser selladas, enmasilladas o se debería colocar una arandela. El gabinete debe ser ventilado a través del panel/puerta y no mediante un espacio de pared.



- Los gabinetes abiertos (Figura 4-80) que tienen salida a una habitación normal pueden ser usados sin requisitos de sellado, penetración o ventilación necesarios.



Figura 4-80

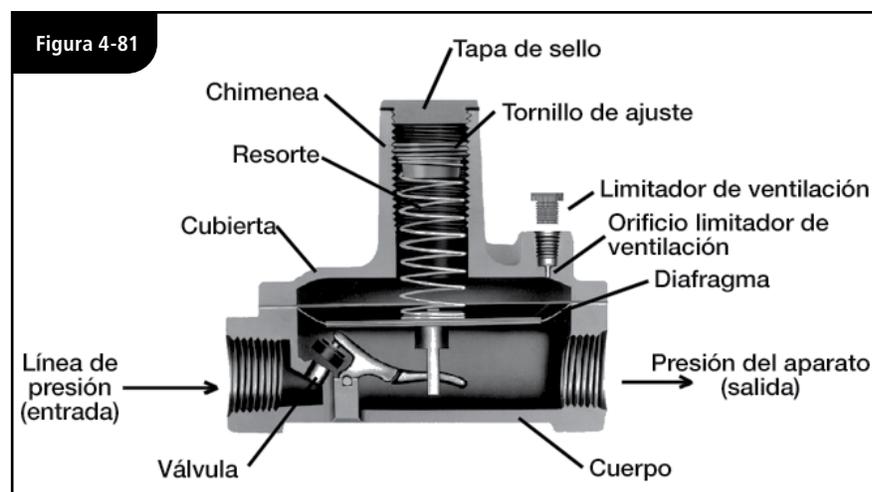
4.8 REGULADOR DE PRESIÓN

4.8.1 INTRODUCCIÓN (FIGURA 4-81)

Un sistema de tubería CSST FlashShield™ que usa línea de presión de gas por encima de la clasificación máxima de entrada de equipo electrodoméstico utilizará un regulador para reducir la presión suministrada corriente abajo a 1/2 psi o menos. El regulador tendrá un elemento de bloqueo que limitará la presión corriente abajo a 1/2 psi. Las presiones de la línea de gas iguales o por debajo de la clasificación máxima de entrada de equipo electrodoméstico no requieren el uso de un regulador de línea.

Un regulador de línea de gas se define como un regulador de presión ubicado en una línea de gas entre el regulador del servicio y el regulador del equipo electrodoméstico. Los reguladores suministrados por la División Gastite están diseñados para proporcionar el mejor rendimiento como reguladores de línea de gas y elementos precisos que regulan el control desde el flujo completo hacia abajo hasta flujos de piloto.

Los reguladores deben ser instalados de manera rígida. Esto se puede lograr montando de manera rígida o tendiendo la tubería en un componente de tubería de gas rígida.



4.8.2 INSTRUCCIONES DE DIMENSIONAMIENTO

Selección del regulador de presión de línea (Tablas 4-7 a 4-8).

Los reguladores de presión de línea son usados normalmente en una instalación de tubería de gas de 2 o 5 psi para reducir el suministro de presión que ingresa al equipo electrodoméstico de modo que se encuentre dentro de los valores de operación requeridos (por lo general, 4" - 8" de columna de agua para gas natural o 10" - 11" de columna de agua para gas licuado de petróleo).

Reguladores suministrados por la División Gastite:

- 1) Para gas natural, la presión de salida del regulador es configurada a 8" de columna de agua y los pasos principales del equipo electrodoméstico son dimensionados con una caída de presión de 3" de columna de agua. Esto permitirá una presión de entrada de 5", de columna de agua en el equipo electrodoméstico.
- 2) Para gas propano, la presión de salida del regulador es configurada a 11" de columna de agua y los pasos principales del equipo electrodoméstico son dimensionados con una caída de 0,5" de columna de agua. Esto permitirá una presión de entrada de 10,5" de columna de agua en el equipo electrodoméstico.

Para seleccionar el regulador correcto para regular la presión, se debe determinar la siguiente información:

- Rango de presión de entrada disponible en la entrada del regulador.
- Presión de salida deseada.
- caudal máximo total vs. número de modelo del regulador (Tablas 4-7 a 4-8);
- Caudal del único equipo electrodoméstico de mayor tamaño vs. número de modelo del regulador (Tablas 4-7 a 4-8).

TABLAS DE CAPACIDAD DEL REGULADOR

TABLA 4-7. CAPACIDAD DE REGULADORES DE LÍNEA, GAS NATURAL (CFH)

GAS DE GRAVEDAD ESPECÍFICA DE 0,60, PUNTO FIJO DE SALIDA DE FÁBRICA COLUMNA DE AGUA DE 8", Y COLUMNA DE AGUA DE 11"

Nº de pieza Gastite	Fabricante Nº de pieza	NPT	Punto fijo de presión de salida (pulgadas de columna de agua)	Capacidad de línea @ Presiones de funcionamiento de entrada					Equipo doméstico de mayor tamaño* (000 BTU/H)
				1/2 psi	3/4 psi	1 psi	1-1/2 psi	2 psi	
T325-3-44	325-3L-44-NG01	1/2"	8"	150	207	258	258	258	140
			11"	114	186	238	258	258	140
T325-5-2	325-3L-44-NG01	1/2"	8"	372	501	516	516	516	425
			11"	284	491	516	516	516	425
T325-5-44	325-3L-66-NG01	3/4"	8"	382	537	620	620	620	425
			11"	284	465	589	620	620	425
T325-5-3	325-3L-88-NG01	1"	8"	382	537	620	620	620	425
			11"	284	465	589	620	620	425
T325-7AL-NG01	325-7AL-1010-NG01	1-1/4"	8"	775	1.033	1.291	1.291	1.291	1,250
			11"	542	930	1.162	1.291	1.291	1,250
T325-3L48	325-3L48-44-NG01	1/2"	8"	165	207	207	207	207	200
			11"	124	207	207	207	207	200
T325-5AL600	325-5L600-66-NG01	3/4"	8"	356	439	439	439	439	425
			11"	269	439	439	439	439	425
T325-7L-210D	325-7AL210D-10-N2	1-1/4"	8"	842	1.157	1.291	1.291	1.291	1,250
			11"	599	930	1.136	1.291	1.291	1,250
REG8-300	Tipo 90	1/2"	8"	160	201	238	258	279	140
			11"	134	186	217	248	258	140
REG8-600	Tipo 95	3/4"	8"	371	407	462	496	526	410
			11"	330	372	413	444	496	410
30051-NG	31051	1/2"	8"	306	442	552	710	785	n/d
			11"	218	389	511	681	788	n/d
30052-NG	31052	3/4"	8"	369	552	665	888	946	n/d
			11"	263	487	616	852	950	n/d
30053-NG	31053	1"	8"	495	718	893	1.154	1.270	n/d
			11"	353	633	826	1.108	1.274	n/d
30153-NG	31153	1-1/4"	8"	2,071	2.344	3.735	4.087	5.311	n/d
			11"	1.476	2.241	3.457	3.920	5.330	n/d

* Algunos fabricantes publican la capacidad reducida del regulador de línea, cuando se lo utiliza como regulador de un solo electrodoméstico. Para obtener información adicional, consultar el sitio web del fabricante del regulador.

TABLA 4-8. CAPACIDAD DE REGULADORES DE LÍNEA, PROPANO (000 BTU/H)

GAS DE GRAVEDAD ESPECÍFICA DE 1.52, PUNTO FIJO DE SALIDA DE FÁBRICA COLUMNA DE AGUA DE 11", A MENOS QUE SE INDIQUE AJUSTE EN EL CAMPO

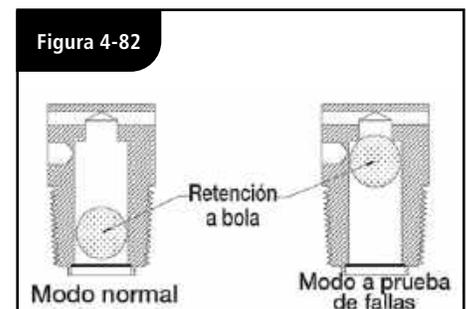
Nº de pieza Gastite	Fabricante. Nº de pieza	NPT	Punto fijo de presión de salida (pulgadas de columna de agua)	Capacidad de línea @ Presiones de funcionamiento de entrada					Equipo doméstico de mayor tamaño* (000 BTU/H)
				1/2 psi	3/4 psi	1 psi	1-1/2 psi	2 psi	
T325-3-44P	325-3L-44-LP01	1/2"	11"	177	289	368	401	401	225
T325-5-44P	325-5L-66-LP01	3/4"	11"	440	722	916	963	963	684
T325-5-3P	325-5L-88-LP01	1"	11"	440	722	916	963	963	684
REG11-300	Tipo 90	1/2"	11"	175	284	344	387	387	220
REG11-600	Tipo 95	3/4"	11"	415	574	669	744	744	500
30051-NG	31051	1/2"	ajustar en el campo a 11"	341	609	800	1.067	1.235	n/d
30052-LP	31052	3/4"	11"	412	763	965	1.335	1.489	n/d
30053-NG	31053	1"	ajustar en el campo a 11"	553	992	1.294	1.736	1.996	n/d
30153-NG	31153	1-1/4"	ajustar en el campo a 11"	2.313	3.512	5.418	6.144	8.354	n/d

* Algunos fabricantes publican la capacidad reducida del regulador de línea, cuando se lo utiliza como regulador de un solo electrodoméstico.

4.8.3 INSTALACIÓN

- El regulador será instalado en una ubicación accesible con una válvula de corte y tramo de goteo aprobados en el costado de entrada y una unión (si lo requiere el código) en el costado de salida para que se pueda inspeccionar, mantener y revisar el regulador en caso de que necesite ser reparado o reemplazado. El regulador debe ser instalado con el flujo de gas indicado por la flecha en la pieza fundida.
- Las válvulas de corte deberían ser abiertas y cerradas de manera lenta. Si se abre o cierra rápido una válvula, esto puede hacer que el regulador reciba una descarga y deje de funcionar con normalidad.
- El regulador es adecuado para monturas multiposición. Sin embargo, cuando se utiliza un orificio limitador de ventilación, se debe montar el regulador en una posición horizontal y derecha.

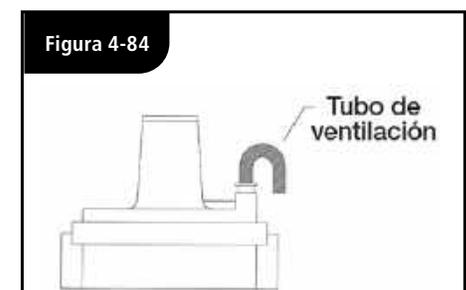
d) El orificio limitador de ventilación (Figura 4-82) es un dispositivo a prueba de fallas que da libertad de movimiento al aire por encima del diafragma durante el funcionamiento normal. En el caso poco probable de que se rompa un diafragma, el orificio limitador de ventilación limitará el escape de gas a 1,0 CFH de gas natural a 2 psi y 0,65 CFH de gas licuado de petróleo a 2 psi. Ambos valores se encuentran por debajo del estándar de 2,5 CFH de ANSI. Nota: El orificio limitador de ventilación no permite que se escape el gas al ambiente durante el funcionamiento.



- No realice pruebas para detectar fugas en el orificio limitador de ventilación con soluciones líquidas para detectar fugas. Esta acción contaminará el mecanismo interno de retención a bola o tapaná el orificio de respiración, por lo que el rendimiento del regulador será errático.
- Al usar un orificio limitador de ventilación, la presión máxima de entrada es de 2 psi para propano y 5 psi para gas natural.



g) Si usa una línea de ventilación, la línea debe tener al menos la misma dimensión que la conexión de ventilación del regulador para todos los pasos principales de más de 30 pies y su dimensión deberá aumentar a razón de la dimensión de una tubería en su totalidad por cada 30 pies adicionales de paso principal de la ventilación. Las líneas de ventilación pueden ser construidas a partir de cualquier tubería de gas combustible aprobada, lo cual incluye a la tubería CSST FlashShield™. La ventilación será diseñada para evitar el ingreso de agua, insectos u otros materiales exteriores que podrían bloquear la línea. No ventile el ducto del equipo electrodoméstico, luz de piloto o sistema de escape del edificio.



h) Los reguladores suministrados por la División Gastite tienen un límite de temperatura de -40 a 240 °F. El límite inferior de temperatura y diseño de construcción a prueba de corrosión permiten que el regulador sea usado en instalaciones de exteriores. Para minimizar la posibilidad de condensación de humedad y problemas de congelación en el puerto de ventilación o alrededor del mismo, el orificio limitador de ventilación debe ser quitado en instalaciones de exteriores.

OPCIONES DE MONTAJE EN EXTERIORES: (FIGURAS 4-83 A 4-85)

El regulador puede ser montado al revés con el puerto de ventilación abierto mirando hacia abajo. Se debe tomar consideración para asegurarse de que exista una separación adecuada en caso de que haya acumulaciones de nieve.

El regulador puede ser montado horizontalmente, con una tubería de ventilación instalada en el puerto de ventilación. El extremo de la tubería debe mirar hacia abajo y debería estar diseñado de manera que evite el ingreso de agua y materiales exteriores que podrían bloquear la tubería. Otra alternativa consiste en utilizar un protector plástico de ventilación ubicado en el exterior que está diseñado para el regulador.



4.8.4 RENDIMIENTO

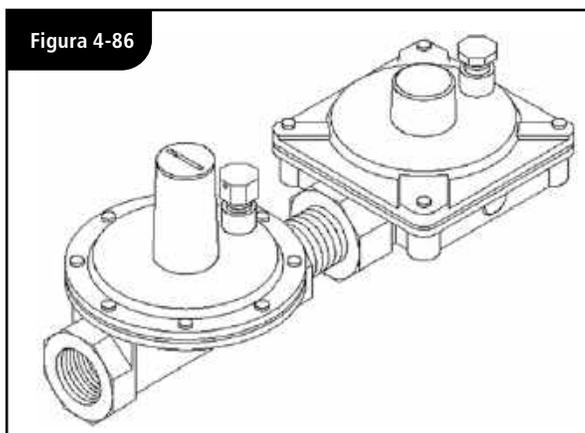
- a) Se debería realizar una prueba de rendimiento mientras todos los equipos electrodomésticos están funcionando a plena carga. Esto controlará si están llegando las presiones adecuadas a cada equipo electrodoméstico en condiciones de plena carga. Para llevar a cabo esta prueba, mida la línea de presión en la conexión del equipo electrodoméstico mientras el equipo electrodoméstico está en funcionamiento.
- b) La presión de entrada para equipos electrodomésticos típicos a gas en condiciones de plena carga debería igualar, pero no exceder el rango de presión de entrada recomendado para el equipo electrodoméstico. Si no se pueden obtener estos rangos de presión, puede llegar a ser necesario un pequeño ajuste del regulador del servicio o del regulador de libras a pulgadas para aumentar la línea de presión.

4.8.5 AJUSTE DE PRESIÓN DE SALIDA DEL REGULADOR

- a) El ajuste puede ser realizado quitando primero la tapa de sello del regulador para exponer el tornillo de ajuste. Si se gira la tuerca en el sentido de las agujas del reloj, la presión de salida aumentará. Si se gira en sentido contrario a las agujas del reloj, la presión disminuirá.
- b) Si mediante el ajuste del resorte no se obtiene la presión de salida deseada, controle para asegurarse de que el suministro principal de presión sea adecuado. Si el suministro principal de presión es adecuado, solicite otras opciones de regulador de línea a la fábrica. No siga girando las tuercas de ajuste del regulador en el sentido de las agujas del reloj si las lecturas de la presión de salida no aumentan más. Esto puede resultar en un sobrecalentamiento debido a la pérdida de control de presión en caso de que exista un aumento posterior de la presión de entrada.
- c) Los reguladores de línea pueden ser ajustados con una presión de salida de entre 7 y 11 pulgadas de columna de agua. El regulador debe ser ajustado de acuerdo con los procedimientos recomendados por el fabricante. Un medidor de presión montado corriente abajo del regulador puede supervisar la presión a distintas cargas.

4.8.6 PROTECCIÓN CONTRA LA SOBREPRESURIZACIÓN

La protección contra la sobrepresurización corriente abajo debe ser proporcionada en cualquier instalación de tubería de gas en la que se usa el regulador de línea de presión para presiones superiores a 2 psi para suministrar equipos electrodomésticos clasificados para una presión de entrada de 1/2 psi o menos. Los reguladores de línea especiales para un control y capacidad adecuados deben ser instalados en lugar del regulador de línea estándar. Este regulador contiene un dispositivo de protección contra sobrepresión (OPD) incorporado (Figura 4-86). Este regulador especial con OPD debe ser montado y clasificado por el fabricante de acuerdo con Z21.80, "Norma para reguladores de línea de presión". Consulte las Tablas 4-7 a 4-8 para obtener información sobre capacidades OPD y dimensiones.



NOTA: Al usar reguladores que no sean aquellos especificados por la División Gastite para sistemas de FlashShield™ se deben examinar cuidadosamente las características de rendimiento del regulador, como la presión de entrada necesaria, capacidad de flujo, caída de presión a través del regulador y presión de salida disponible.

4.9 INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS

- a) La tubería CSST FlashShield™ no será enterrada directamente en la tierra o incrustada directamente en concreto (por ej., losa en construcción de calidad, losas de patios, cimientos y pasajes). Cuando sea necesario enterrar o incrustar la tubería CSST FlashShield™, la misma será tendida dentro de un conducto hermético no metálico que tiene al menos 1/2 pulgada más de diámetro interno que el diámetro exterior de la tubería (Figura 4-87). Para extremos del conducto instalado en exteriores, el conducto será sellado en cualquier extremo expuesto para evitar el ingreso de agua.
- b) Normalmente, se requiere una ventilación de conducto, debido a que el uso de materiales convencionales, como tubería rígida, con frecuencia resulta en algún tipo de conexión o unión dentro del conducto. Sin embargo, a diferencia de la tubería rígida, la tubería CSST FlashShield™ es continua con un solo accesorio en cada extremo del paso principal y no tiene acoples dentro del conducto. Como resultado, se elimina la posibilidad de acumulación de gas ocasionada por fugas de acoples. Por consiguiente, la División Gastite no requiere que se ventile el revestimiento hacia el exterior de la estructura.

Sin embargo, si aún se requiere ventilación, la Figura 4-88 que se presenta a continuación muestra la tubería de gas instalada dentro de un revestimiento plástico que es ventilado hacia el exterior. Otras rutas posibles de ventilación, como el ático y techo, también pueden ser consideradas, pero deben ser revisadas con la autoridad administrativa local y deben evitar el ingreso de agua y objetos exteriores.

Para extremos de la tubería CSST FlashShield™ existentes en revestimientos plásticos, se puede utilizar un acople terminal (XR3TRM-SIZE-NF) roscado en un “tapón” de extremo para proporcionar una plataforma estable para sujetarlo (Figura 4-89).

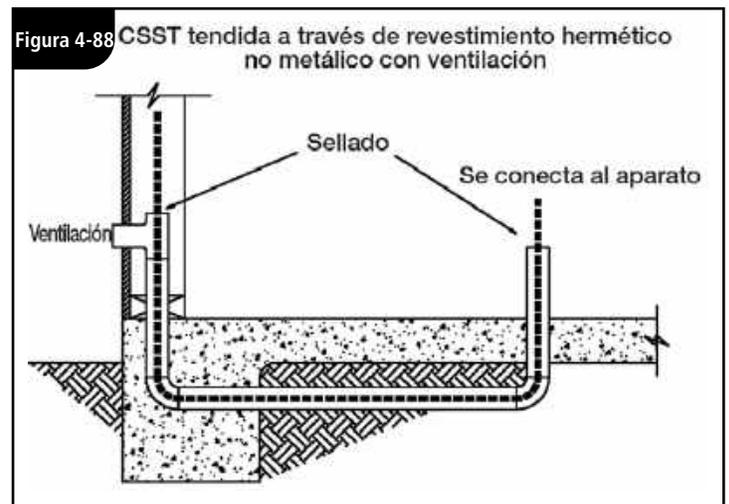
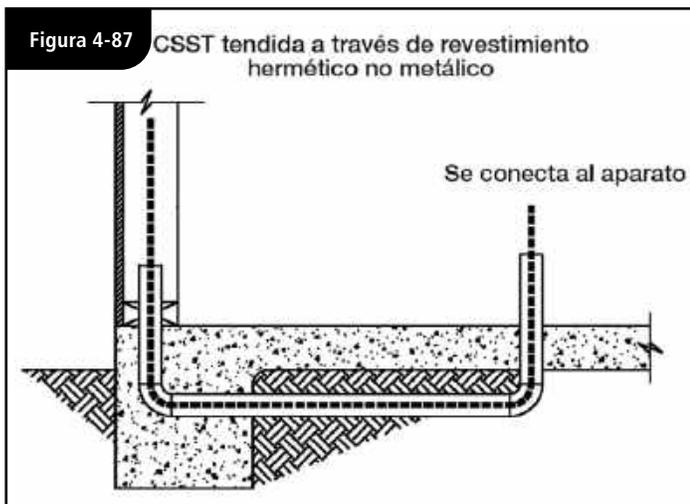
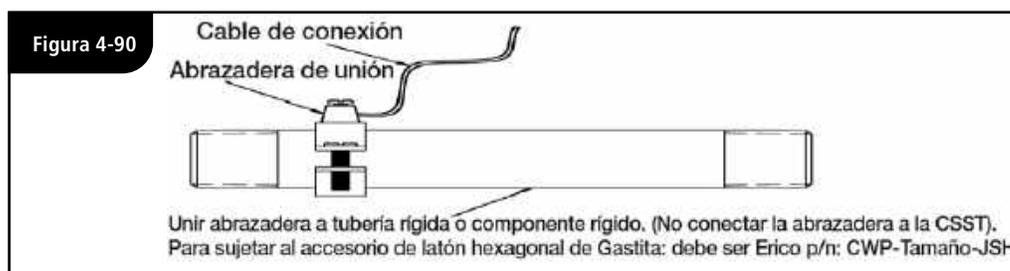


Figura 4-89

4.10 CONEXIÓN EQUIPOTENCIAL DEL CSST FLASHSHIELD™

- a) No existen requisitos de uniones adicionales para la tubería FlashShield™ establecidos por las instrucciones de instalación del fabricante. La tubería FlashShield™ debe ser unida de acuerdo con el Código Eléctrico Nacional NFPA 70, Artículo 250.104, Código Eléctrico de Canadá, CSA-C22.1, como así también de acuerdo con los requisitos mínimos para tuberías rígidas de metal. Sin embargo, los instaladores siempre deben cumplir cualquier requisito local que pueda estar en conflicto con estas instrucciones.
- b) Si la autoridad competente requiere que todos los sistemas de la tubería CSST sean unidos, el sistema de tubería de gas será considerado para ser directo y unido al realizar la instalación de acuerdo con la siguiente información:
- Una sola abrazadera de unión sujeta a una tubería rígida o componente rígido en cualquier punto del sistema de tubería de gas
 - Abrazadera de unión sujeta corriente abajo del medidor individual de gas o regulador de 2.º etapa para sistemas de propano que tiene una ubicación accesible
 - Contacto metálico requerido (quite la pintura o enchapado de la tubería de acero)
 - Abrazadera de unión clasificada por UL 467



- El conductor de unión es nro. 6 AWG cobre (mínimo) o equivalente y no debe exceder los 75 pies de largo
 - La longitud del cable de conexión práctico más corta mejorará la efectividad de la unión directa
- El conductor de unión es conectado de manera permanente y directa al sistema de electrodos de conexión a tierra para el servicio de las instalaciones. La conexión puede ser realizada en:
 - Barra de unión
 - Conductor de electrodos de conexión
 - Electrodos de conexión
- Cualquier electrodo de conexión adicional que sea usado será unido al sistema de electrodos de conexión a tierra para el servicio
- La unión directa será realizada por una persona capacitada para llevar a cabo esta tarea según indican las ordenanzas locales
- El conductor de unión será instalado y protegido de acuerdo con:
 - Código Eléctrico Nacional, NFPA 70, (NEC)
 - Código Eléctrico de Canadá, CSA-C22.1, (CEC)

SECCIÓN 5.0: INSPECCIÓN, REPARACIÓN Y REPUESTOS

LISTA DE COMPROBACIÓN DE INSTALACIÓN DE LA TUBERÍA CSST

FLASHSHIELD™

- Instalador capacitado con tarjeta de certificación
- Componentes de Gastite®.
- Protección contra golpes
- Dimensionamiento del sistema
- Solo conectado a un dispositivo fijo; conector flexible para equipos domésticos móviles
- Regulador aislado o quitado para realizar la prueba de presión
- Regulador horizontal y derecho al usar limitador de ventilación
- Regulador instalado en una ubicación accesible con una válvula de corte y tramo de goteo montados delante del regulador
- El encamisado protector está en su lugar
- Encamisado para instalaciones subterráneas y para usar a través de material de mampostería
- Con apoyo pero sin restricción
- Aseguramiento según la Sección 4.10.

5.2 DESCRIPCIÓN DE LA LISTA DE COMPROBACIÓN DE INSTALACIÓN

La tubería de acero inoxidable corrugada (CSST) fue diseñada y, desde 1990, tiene la certificación de la Asociación Canadiense de Normas para ser usada como un sistema de tubería de gas combustible. La CSST Gastite®/FlashShield™ fue probada de acuerdo con ANSI LC1/CSA 6.26 para obtener su aprobación, y se determinó que representa un material de tubería de gas aprobado por el Código Nacional de Gas Combustible - NFPA 54 y 58, Código Internacional de Gas Combustible - Serie de Códigos Internacionales (ICC) y Código Uniforme de Plomería - Asociación Internacional de Oficiales de Plomería y Mecánica (IAPMO) y el Código de Instalación de Gas Natural y Propano B149.1.

APROBACIÓN: CONDICIONES Y REQUISITOS

Un sistema de tubería flexible de gas que use CSST FlashShield™ debe ser instalado de acuerdo con todos los códigos locales de construcción y en base a las instrucciones del fabricante. La siguiente lista de comprobación fue diseñada para ayudar a la autoridad administrativa local en las inspecciones que se realizan en los sistemas de tuberías de gas combustible que usan tubería de acero inoxidable corrugado.

- 1) La tubería flexible de gas FlashShield™ solo puede ser instalada por un instalador capacitado que haya completado de manera exitosa el programa de capacitación certificado del fabricante. Se requiere una tarjeta de certificación proporcionada por el fabricante para comprar e instalar la tubería flexible de gas FlashShield™.
- 2) Una CSST FlashShield™ tendida en una ubicación oculta, espacio restringido y que esté a 3 pulgadas de una amenaza potencial debe ser protegida del daño mediante los dispositivos de protección que aparecen en la Guía de Instalación y Diseño del fabricante.
- 3) No debería conectarse la tubería CSST FlashShield™ a equipos domésticos móviles. Las conexiones a equipos domésticos como estufas y secadoras de ropa deberían ser realizadas con un conector flexible de equipos domésticos.
- 4) Los reguladores son adecuados para monturas multiposición. Sin embargo, cuando se utiliza un dispositivo limitador de ventilación, se debe montar el regulador en una posición horizontal y derecha.
- 5) El sistema de encamisado protector externo debe permanecer intacto en la tubería CSST.
- 6) Para instalaciones subterráneas que se encuentran bajo concreto/asfalto o empotradas en concreto, la tubería CSST FlashShield™ debe ser tendida a través de un conducto no metálico y estanco que tenga un diámetro interno de 1/2", más que el diámetro externo de la tubería. Bajo losa de concreto/asfalto, la tubería CSST con encamisado debe ser enterrada de acuerdo con todos los códigos locales. No se permite el uso de juntas mecánicas en el conducto.
- 7) La instalación debe estar sujeta apropiadamente no solo para que el trabajo sea profesional y organizado, sino también para prevenir el exceso de esfuerzo ejercido sobre las curvaturas y conexiones. La instalación de otros soportes, además de las prácticas indicadas por la División Gastite, limita la tubería y la hace más propensa a ser dañada por clavos o golpes.
- 8) Los sistemas de tuberías de gas deben estar unidos correctamente al servicio de electricidad de la estructura. La instalación será fijada por un profesional certificado que realice esta tarea de conformidad con los métodos aprobados del NEC como se detalló en la Sección 4.10.

5.3 REPARACIÓN DE LA TUBERÍA CSST DAÑADA

5.3.1 DETERMINACIÓN DEL DAÑO

Las tuberías aplastadas, abolladas o enroscadas pueden provocar condiciones de flujo limitado. Use las siguientes guías generales para determinar la gravedad del daño y si es necesaria una reparación o reemplazo.

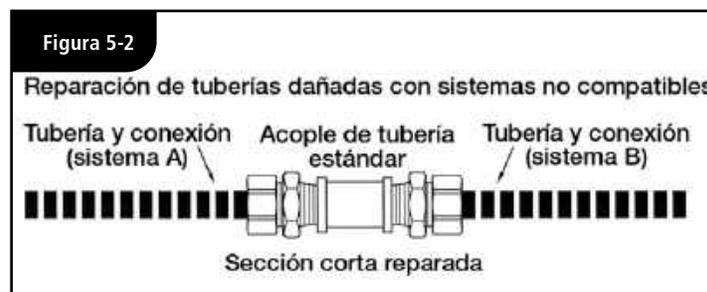
- La tubería de gas CSST FlashShield™ debe ser reparada si la misma es dañada por una perforación de cualquier tipo, por ej., por clavos, tornillos, brocas, etc.
- No se necesita reparar, ni reemplazar la tubería si la tubería CSST FlashShield™ fue solo ligeramente abollada debido a que sufrió un impacto o fue aplastada y la profundidad total del golpe es de menos de 1/3 del diámetro de la tubería. Este nivel de daño limitado solo producirá una reducción de flujo mínima.
- Se necesita reparar o reemplazar si la profundidad total del golpe es de más de 1/3 del diámetro de la tubería. Este nivel de daño puede ocasionar una restricción del flujo.
- Una tubería CSST FlashShield™ doblada más allá de su radio de curvatura mínima, en la que aparece un pliegue o estrangulamiento, debe ser reparada. Este nivel de daño puede ocasionar una restricción del flujo.

5.3.2 MÉTODO DE REPARACIÓN

Se puede hacer un empalme de línea, pero si el tendido de la tubería es corto y de fácil acceso, el método de reparación preferido es reemplazar todo el tendido. A menudo, puede resultar más rápido reemplazar un tendido de tubería que reparar la sección dañada. Los acoples de juntas mecánicas de FlashShield™ pueden ser quitados y colocados nuevamente de manera fácil. Este es el método preferido, debido a que no añade ninguna conexión de junta adicional al sistema.

Cuando las reparaciones o reemplazos solo involucran a la tubería CSST FlashShield™, se puede unir la tubería con acoples estándar o acoples de la tubería CSST FlashShield™ (Figura 5-1).

Cuando las reparaciones o reemplazos involucran a sistemas de la tubería CSST de distintos fabricantes, se puede unir los sistemas mediante acoples estándar de tubería y cada conexión de la tubería CSST recomendada por el fabricante (Figura 5-2).



5.3.3 REPARACIÓN DE ENCAMISADO DE FLASHSHIELD™

La capa del encamisado del polímero exterior puede llegar a ser rayada, rozada o rasgada durante la instalación. Dentro de ciertos límites, esta condición no afectará el rendimiento de la tubería CSST Flashshield™ siempre que la capa del medio (revestimiento metálico) y la capa inferior (polietileno semiconductor) permanezcan en condiciones normales.

Si una rasgadura del encamisado exterior tiene un largo de más de 1/2", y expone el revestimiento metálico, Gastite recomienda cubrir el área afectada con cinta eléctrica o cinta de silicona autofusible para proporcionar protección constante a la capa de revestimiento metálico. Si la capa de revestimiento metálico tiene una rasgadura de un largo de más de 1/2", se debe eliminar el área afectada y reemplazarla mediante los métodos adecuados. Si el área afectada (con una rasgadura del revestimiento de metal de más de 1/2", de largo) no puede ser eliminada y reemplazada, se debe tratar al sistema CSST de FlashShield como a un sistema amarillo CSST de Gastite de acuerdo con los requisitos de aislamiento/separación (Gastite® Guía D&I, Sección 4.3) y fijación directa (Gastite® Guía D&I, Sección 4.10) de sistemas amarillos CSST de Gastite.

SECCIÓN 6.0 PRUEBA DE PRESIÓN/FUGA

6.1 GUÍAS GENERALES PARA REALIZAR LA PRUEBA DE PRESIÓN

- La instalación final debe ser inspeccionada y se deben realizar pruebas para corroborar que no haya fugas de acuerdo con los códigos estatales/locales. Si no existen códigos locales, la instalación se debe realizar de acuerdo con la edición vigente del Código Nacional de Gas Combustible, ANSI Z223.1/NFPA-54 (EE. UU.) o los Códigos de Instalación CSA-B149.1 (Canadá). La prueba de presión debe cumplir con estas guías generales o códigos locales. Se deben seguir los códigos locales si los mismos son más rigurosos.
- La prueba de presión debe ser realizada durante la construcción en bruto de las instalaciones (antes de que se finalicen las paredes interiores). Esto permitirá una inspección más completa del sistema de tubería durante la realización de la prueba de presión.
- No conecte equipos electrodomésticos, ni presurice con gas combustible hasta después de pasar la prueba de presión.
- Todas las salidas de gas de conexiones de equipos electrodomésticos deberían ser cubiertas durante la prueba de presión.

6.2 SISTEMAS DE PRESIÓN ELEVADA

Si un sistema de presión elevada requiere una prueba de presión de 10 psi o más, se debe quitar o aislar el regulador antes de realizar la prueba de presión.

La prueba puede ser efectuada, en una parte, reemplazando el regulador por una longitud de tubería puente adecuada para realizar la prueba de presión en todo el sistema (Figuras 6-1 y 6-2).



Figura 6-1

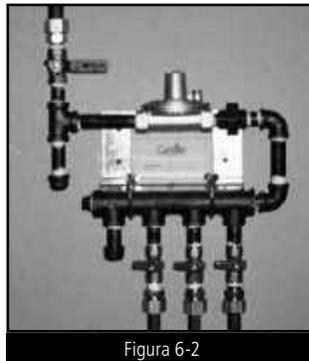


Figura 6-2



Figura 6-3

De lo contrario, es posible llevar a cabo una prueba de dos partes como se muestra en la Figura 6-3:

- La primera prueba se realiza en una sección de presión elevada, entre la conexión del medidor y el regulador de línea de libras a pulgadas.
- La segunda prueba se lleva a cabo en la sección de baja presión, entre la salida del regulador de línea de libras a pulgadas y las salidas para el equipo electrodoméstico a gas.
- Para una prueba de dos partes, es importante recordar que se deben cerrar ambas válvulas de corte de gas para evitar que se dañe el regulador.
- Al abrir las válvulas de corte, es importante hacerlo lentamente. Si se abren rápido, el regulador puede recibir una descarga y dejar de funcionar con normalidad.

6.3 PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE FUGA DE LA CONEXIÓN DEL DISPOSITIVO

Después de que la prueba de presión final, la inspección y la construcción final estén terminadas (muros interiores terminados), conecte los equipos electrodomésticos al sistema. Esta conexión puede hacerse mediante un conector flexible aprobado para equipos electrodomésticos desplazables, con una tubería CSST FlashShield™ o con una tubería negra rígida para equipos electrodomésticos fijos. Permita el paso del gas al medidor e inspeccione para detectar posibles fugas antes de poner en funcionamiento los equipos electrodomésticos.

- a) Algunas soluciones para el control de fugas pueden ser corrosivas. Cuando se verifica una fuga del sistema de FlashShield que incluye (sin limitación) la tubería de acero inoxidable, los acoples de latón y las válvulas, adaptadores y conexiones hechas en los equipos electrodomésticos, la solución para el control de fugas debe estar etiquetada como no corrosiva.
- b) Antes de poner los equipos electrodomésticos en funcionamiento, se debería purgar el sistema de tubería. Esto desplaza el aire en el sistema y lo reemplaza con gas combustible. Asegúrese de purgar en un área bien ventilada.

NOTA: Las soluciones para detectar fugas pueden causar corrosión en algunos materiales en el sistema de tubería de gas. Asegúrese de enjuagar con agua luego de hacer la prueba y seque completamente todo el material que estuvo en contacto con la solución. Además, no se deberían hacer pruebas del limitador de ventilación con una solución de prueba líquida. Esta acción contaminará el mecanismo interno de retención a bola o tapaná el orificio de respiración, por lo que la operación del regulador será errática.

NOTA: Cuando los niveles de prueba sean cercanos a la presión máxima permisible que figuran en las planillas de especificaciones de FlashShield™ (Sección 9.2), la tubería puede moverse/deformarse, lo cual puede afectar los soportes de la tubería. Una vez que la presión es liberada, la tubería debería regresar relativamente a la misma posición. Manipule con cautela al hacer la prueba de presión y no exceda la prueba máxima de presión.

SECCIÓN 7: TABLAS DE DIMENSIONAMIENTO Y GRÁFICAS DE CAÍDA DE PRESIÓN

CSST FLASHSHIELD™

7,1 TABLAS DE CAPACIDAD DE LA TUBERÍA CSST - GAS NATURAL

Tabla 7-1																
Capacidad máxima de la tubería de gas flexible FlashShield™ en pies cúbicos por hora de gas natural con una presión de gas de 0,5 psi o inferior y una caída de presión de 0,5" de columna de agua (en base a un gas de gravedad específica de 0,60)																
Tubería		Largo de tubería (pies)														
DHE	Tamaño	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	80	90	100	125	150
13	3/8"	47	32	26	22	20	18	15	14	13	12	11	10	10	8	8
19	1/2"	131	93	76	66	59	54	47	42	38	36	33	32	30	27	24
23	3/4"	251	183	152	133	120	110	97	87	80	75	70	67	63	57	53
31	1"	578	415	341	297	267	244	213	191	175	163	153	144	137	123	113
37	1-1/4"	871	620	508	441	396	362	314	282	258	239	224	211	201	180	164
48	1-1/2"	1834	1304	1068	926	830	759	658	590	539	500	468	442	419	376	343
60	2"	3874	2711	2199	1896	1690	1539	1327	1183	1077	994	928	874	827	737	671

Tabla 7-1 (Continuación)																
Capacidad máxima de la tubería de gas flexible FlashShield™ en pies cúbicos por hora de gas natural con una presión de gas de 0,5 psi o inferior y una caída de presión de 0,5" de columna de agua (en base a un gas de gravedad específica de 0,60)																
Tubería		Largo de tubería (pies)														
DHE	Tamaño	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500
13	3/8"	7	6	5	5	4	4	3	3	3	3	3	3	2	2	2
19	1/2"	21	19	17	15	14	12	11	11	10	10	9	9	8	8	8
23	3/4"	46	42	38	34	30	28	26	24	23	22	21	20	20	19	18
31	1"	98	88	81	70	63	58	54	50	48	45	43	42	40	39	37
37	1-1/4"	143	128	117	102	91	83	77	72	68	65	62	59	57	55	53
48	1-1/2"	298	267	244	212	190	173	161	150	142	135	129	123	118	114	110
60	2"	579	516	470	405	361	329	304	283	267	253	240	230	221	212	205

Tabla 7-2																
Capacidad máxima de la tubería de gas flexible FlashShield™ en pies cúbicos por hora de gas natural con una presión de gas de 0,5 psi o inferior y una caída de presión de 1,0" de columna de agua (en base a un gas de gravedad específica de 0,60)																
Tubería		Largo de tubería (pies)														
DHE	Tamaño	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	80	90	100	125	150
13	3/8"	67	47	38	32	29	26	22	20	18	17	15	15	14	12	11
19	1/2"	185	131	107	93	83	76	66	59	54	50	47	44	42	38	34
23	3/4"	345	251	209	183	165	152	133	120	110	103	97	92	87	79	72
31	1"	807	578	476	415	372	341	297	267	244	227	213	201	191	172	157
37	1-1/4"	1224	871	714	620	556	508	441	396	362	336	314	297	282	253	231
48	1-1/2"	2581	1834	1502	1304	1168	1068	926	830	759	703	658	621	590	528	483
60	2"	5538	3874	3144	2711	2416	2199	1896	1690	1539	1421	1327	1249	1183	1054	960

Tabla 7-2 (Continuación)																
Capacidad máxima de la tubería de gas flexible FlashShield™ en pies cúbicos por hora de gas natural con una presión de gas de 0,5 psi o inferior y una caída de presión de 1,0" de columna de agua (en base a un gas de gravedad específica de 0,60)																
Tubería		Largo de tubería (pies)														
DHE	Tamaño	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500
13	3/8"	10	8	8	7	6	5	5	5	4	4	4	4	4	3	3
19	1/2"	30	27	24	21	19	17	16	15	14	14	13	12	12	11	11
23	3/4"	63	57	53	46	42	38	36	34	32	30	29	28	27	26	25
31	1"	137	123	113	98	88	81	75	70	67	63	60	58	56	54	52
37	1-1/4"	201	180	164	143	128	117	109	102	96	91	87	83	80	77	75
48	1-1/2"	419	376	343	298	267	244	226	212	200	190	181	173	167	161	155
60	2"	827	737	671	579	516	470	434	405	381	361	344	329	315	304	293

Las tablas incluyen pérdidas para cuatro curvaturas de 90° y dos conexiones de extremo, Para los tendidos de tubería con un número mayor de curvaturas o conexiones se debe agregar la longitud adecuada de tubería usando la siguiente fórmula: $L=1,3n$, en donde L representa la longitud adicional de tubería y n es el número de conexiones o curvaturas adicionales,

Tabla 7-3																
Capacidad máxima de la tubería de gas flexible FlashShield™ en pies cúbicos por hora de gas natural con una presión de gas de 0,5 psi, o inferior, y una caída de presión de 1,5", de columna de agua (en base a un gas de gravedad específica de 0,60)																
Tubería		Largo de tubería (pies)														
DHE	Tamaño	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	80	90	100	125	150
13	3/8"	83	58	47	40	36	32	28	25	22	21	19	18	17	15	14
19	1/2"	226	160	131	114	102	93	81	72	66	61	57	54	51	46	42
23	3/4"	416	303	251	220	199	183	160	145	133	124	116	110	105	95	87
31	1"	981	703	578	504	452	415	361	324	297	276	259	244	232	209	191
37	1-1/4"	1493	1063	871	757	678	620	539	483	441	409	383	362	344	308	282
48	1-1/2"	3152	2240	1834	1592	1426	1304	1131	1014	926	859	804	759	720	645	590
60	2"	6825	4775	3874	3340	2978	2711	2337	2083	1896	1752	1635	1539	1457	1299	1183

Tabla 7-3 (Continuación)																
Capacidad máxima de la tubería de gas flexible FlashShield™ en pies cúbicos por hora de gas natural con una presión de gas de 0,5 psi o inferior y una caída de presión de 2,0" de columna de agua (en base a un gas de gravedad específica de 0,60)																
Tubería		Largo de tubería (pies)														
DHE	Tamaño	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500
13	3/8"	12	11	10	8	7	7	6	6	5	5	5	5	4	4	4
19	1/2"	37	33	30	26	23	21	20	18	17	17	16	15	15	14	14
23	3/4"	76	69	63	56	50	46	43	40	38	37	35	34	32	31	30
31	1"	167	150	137	119	107	98	91	86	81	77	73	70	68	65	63
37	1-1/4"	245	219	201	174	156	143	132	124	117	111	106	102	98	94	91
48	1-1/2"	512	459	419	364	326	298	276	259	244	232	221	212	204	196	190
60	2"	1020	909	827	713	636	579	535	499	470	445	424	405	389	374	361

Tabla 7-4																
Capacidad máxima de la tubería de gas flexible FlashShield™ en pies cúbicos por hora de gas natural con una presión de gas de 0,5 psi o inferior y una caída de presión de 2,0" de columna de agua (en base a un gas de gravedad específica de 0,60)																
Tubería		Largo de tubería (pies)														
DHE	Tamaño	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	80	90	100	125	150
13	3/8"	97	67	54	47	41	38	32	29	26	24	22	21	20	18	16
19	1/2"	260	185	151	131	118	107	93	83	76	71	66	62	59	53	49
23	3/4"	475	345	287	251	227	209	183	165	152	141	133	126	120	108	100
31	1"	1126	807	664	578	520	476	415	372	341	317	297	281	267	240	220
37	1-1/4"	1719	1224	1003	871	781	714	620	556	508	471	441	417	396	355	324
48	1-1/2"	3632	2581	2114	1834	1643	1502	1304	1168	1068	989	926	874	830	744	680
60	2"	7915	5538	4493	3874	3453	3144	2711	2416	2199	2031	1896	1785	1690	1507	1372

Tabla 7-4 (Continuación)																
Capacidad máxima de la tubería de gas flexible FlashShield™ en pies cúbicos por hora de gas natural con una presión de gas de 0,5 psi o inferior y una caída de presión de 2,0" de columna de agua (en base a un gas de gravedad específica de 0,60)																
Tubería		Largo de tubería (pies)														
DHE	Tamaño	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500
13	3/8"	14	12	11	10	8	8	7	7	6	6	6	5	5	5	5
19	1/2"	42	38	34	30	27	24	23	21	20	19	18	17	17	16	16
23	3/4"	87	79	72	63	57	53	49	46	44	42	40	38	37	36	35
31	1"	191	172	157	137	123	113	105	98	93	88	84	81	78	75	73
37	1-1/4"	282	253	231	201	180	164	152	143	135	128	122	117	113	109	105
48	1-1/2"	590	528	483	419	376	343	318	298	281	267	255	244	235	226	219
60	2"	1183	1054	960	827	737	671	620	579	545	516	491	470	451	434	419

Las tablas incluyen pérdidas para cuatro curvaturas de 90° y dos acoples terminales, Para los tendidos de tubería con un número mayor de curvaturas o conexiones se debe agregar la longitud adecuada de tubería usando la siguiente fórmula: $L=1,3n$, en donde L representa la longitud adicional de tubería y n es el número de conexiones o curvaturas adicionales,

Tabla 7-5

Capacidad máxima de la tubería de gas flexible FlashShield™ en pies cúbicos por hora de gas natural con una presión de gas de 0,5 psi o inferior y una caída de presión de 3,0" de columna de agua Salida del regulador de línea (columna de agua de 8") (en base a un gas de gravedad específica de 0,60)

Tubería		Largo de tubería (pies)														
DHE	Tamaño	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	80	90	100	125	150
13	3/8"	120	83	67	58	51	47	40	36	32	30	28	26	25	22	20
19	1/2"	318	226	185	160	144	131	114	102	93	86	81	76	72	65	59
23	3/4"	572	416	345	303	273	251	220	199	183	170	160	152	145	130	120
31	1"	1368	981	807	703	631	578	504	452	415	385	361	341	324	291	267
37	1-1/4"	2097	1493	1224	1063	953	871	757	678	620	575	539	508	483	433	396
48	1-1/2"	4435	3152	2581	2240	2007	1834	1592	1426	1304	1208	1131	1068	1014	908	830
60	2"	9755	6825	5538	4775	4256	3874	3340	2978	2711	2504	2337	2199	2083	1857	1690

Tubería		Largo de tubería (pies)														
DHE	Tamaño	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500
13	3/8"	17	15	14	12	11	10	9	8	8	7	7	7	6	6	6
19	1/2"	51	46	42	37	33	30	28	26	24	23	22	21	20	20	19
23	3/4"	105	95	87	76	69	63	59	56	53	50	48	46	44	43	42
31	1"	232	209	191	167	150	137	127	119	113	107	102	98	95	91	88
37	1-1/4"	344	308	282	245	219	201	186	174	164	156	149	143	137	132	128
48	1-1/2"	720	645	590	512	459	419	389	364	343	326	311	298	286	276	267
60	2"	1457	1299	1183	1020	909	827	764	713	671	636	605	579	555	535	516

Tabla 7-6

Capacidad máxima de la tubería de gas flexible FlashShield™ en pies cúbicos por hora de gas natural con una presión de gas de 0,5 psi, o inferior, y una caída de presión de 4,0" de columna de agua (en base a un gas de gravedad específica de 0,60)

Tubería		Largo de tubería (pies)														
DHE	Tamaño	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	80	90	100	125	150
13	3/8"	140	97	78	67	60	54	47	41	38	35	32	30	29	25	23
19	1/2"	366	260	213	185	165	151	131	118	107	100	93	88	83	75	68
23	3/4"	653	475	394	345	312	287	251	227	209	194	183	173	165	149	137
31	1"	1571	1126	927	807	725	664	578	520	476	442	415	392	372	334	306
37	1-1/4"	2415	1719	1409	1224	1097	1003	871	781	714	662	620	585	556	498	456
48	1-1/2"	5110	3632	2974	2581	2312	2114	1834	1643	1502	1392	1304	1230	1168	1046	956
60	2"	11314	7915	6423	5538	4936	4493	3874	3453	3144	2904	2711	2551	2416	2154	1960

Tubería		Largo de tubería (pies)														
DHE	Tamaño	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500
13	3/8"	20	18	16	14	12	11	10	10	9	8	8	8	7	7	7
19	1/2"	59	53	49	42	38	34	32	30	28	27	26	24	24	23	22
23	3/4"	120	108	100	87	79	72	67	63	60	57	55	53	51	49	48
31	1"	267	240	220	191	172	157	146	137	130	123	118	113	109	105	101
37	1-1/4"	396	355	324	282	253	231	214	201	189	180	172	164	158	152	147
48	1-1/2"	830	744	680	590	528	483	448	419	396	376	358	343	330	318	308
60	2"	1690	1507	1372	1183	1054	960	886	827	779	737	702	671	644	620	598

Las tablas incluyen pérdidas para cuatro curvaturas de 90° y dos acoples terminales. Para los tendidos de tubería con un número mayor de curvaturas o conexiones se debe agregar la longitud adecuada de tubería usando la siguiente fórmula: $L=1,3 n$, en donde L representa la longitud adicional de tubería y n es el número de conexiones o curvaturas adicionales,

Tabla 7-7

Capacidad máxima de la tubería de gas flexible FlashShield™ en pies cúbicos por hora de gas natural con una presión de gas de 0,5 psi, o inferior, y una caída de presión de 5,0" de columna de agua (en base a un gas de gravedad específica de 0,60)

Tubería		Largo de tubería (pies)														
DHE	Tamaño	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	80	90	100	125	150
13	3/8"	157	109	88	76	67	61	52	47	42	39	36	34	32	29	26
19	1/2"	409	290	238	206	185	169	146	131	120	111	104	98	93	83	76
23	3/4"	723	526	437	383	345	318	278	251	231	215	202	192	183	165	152
31	1"	1749	1254	1032	898	807	739	644	578	530	492	461	436	415	372	341
37	1-1/4"	2694	1918	1572	1365	1224	1119	972	871	797	739	692	653	620	556	508
48	1-1/2"	5704	4054	3320	2881	2581	2359	2048	1834	1677	1554	1455	1373	1304	1168	1068
60	2"	12692	8880	7205	6213	5538	5041	4346	3874	3527	3257	3041	2862	2711	2416	2199

Tubería		Largo de tubería (pies)														
DHE	Tamaño	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500
13	3/8"	22	20	18	15	14	13	12	11	10	10	9	9	8	8	8
19	1/2"	66	59	54	47	42	38	36	33	32	30	29	27	26	25	24
23	3/4"	133	120	110	97	87	80	75	70	67	63	61	58	56	54	53
31	1"	297	267	244	213	191	175	163	153	144	137	131	126	121	117	113
37	1-1/4"	441	396	362	314	282	258	239	224	211	201	191	183	176	170	164
48	1-1/2"	926	830	759	658	590	539	500	468	442	419	400	383	368	355	343
60	2"	1896	1690	1539	1327	1183	1077	994	928	874	827	788	753	723	696	671

Tabla 7-8

Capacidad máxima de la tubería de gas flexible FlashShield™ en pies cúbicos por hora de gas natural con una presión de gas de 0,5 psi, o inferior, y una caída de presión de 6,0" de columna de agua (en base a un gas de gravedad específica de 0,60)

Tubería		Largo de tubería (pies)														
DHE	Tamaño	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	80	90	100	125	150
13	3/8"	173	120	97	83	74	67	58	51	47	43	40	38	36	32	29
19	1/2"	447	318	260	226	202	185	160	144	131	122	114	107	102	91	83
23	3/4"	787	572	475	416	376	345	303	273	251	234	220	209	199	179	165
31	1"	1909	1368	1126	981	881	807	703	631	578	537	504	476	452	406	372
37	1-1/4"	2946	2097	1719	1493	1338	1224	1063	953	871	808	757	714	678	608	556
48	1-1/2"	6240	4435	3632	3152	2824	2581	2240	2007	1834	1700	1592	1502	1426	1278	1168
60	2"	13943	9755	7915	6825	6083	5538	4775	4256	3874	3578	3340	3144	2978	2654	2416

Tubería		Largo de tubería (pies)														
DHE	Tamaño	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500
13	3/8"	25	22	20	17	15	14	13	12	11	11	10	10	9	9	8
19	1/2"	72	65	59	51	46	42	39	37	34	33	31	30	29	28	27
23	3/4"	145	130	120	105	95	87	81	76	72	69	66	63	61	59	57
31	1"	324	291	267	232	209	191	178	167	157	150	143	137	132	127	123
37	1-1/4"	483	433	396	344	308	282	261	245	231	219	209	201	193	186	180
48	1-1/2"	1014	908	830	720	645	590	547	512	483	459	438	419	403	389	376
60	2"	2083	1857	1690	1457	1299	1183	1092	1020	960	909	865	827	794	764	737

Las tablas incluyen pérdidas para cuatro curvaturas de 90° y dos acoples terminales. Para los tendidos de tubería con un número mayor de curvaturas o conexiones se debe agregar la longitud adecuada de tubería usando la siguiente fórmula: $L=1,3 n$, en donde L representa la longitud adicional de tubería y n es el número de conexiones o curvaturas adicionales,

7,2 TABLAS DE CAPACIDAD DE LA TUBERÍA CSST - GAS NATURAL - PRESIÓN ELEVADA

Tabla 7-9																
Capacidad máxima de la tubería de gas flexible FlashShield™ en pies cúbicos por hora de gas natural con una presión de gas de 1,0 psi y una caída de presión de 13,0" CA (en base a un gas de gravedad específica de 0,60)																
Tubería		Largo de tubería (pies)														
DHE	Tamaño	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	80	90	100	125	150
13	3/8"	261	181	146	125	111	101	87	77	70	65	60	57	53	48	43
19	1/2"	655	465	381	330	296	271	235	210	192	178	167	157	149	134	122
23	3/4"	1122	816	677	594	536	493	432	390	358	334	314	297	283	256	235
31	1"	2769	1984	1633	1422	1277	1170	1019	916	839	779	730	690	656	589	540
37	1-1/4"	4304	3064	2511	2181	1955	1788	1553	1392	1273	1180	1105	1043	991	888	812
48	1-1/2"	9134	6491	5316	4613	4133	3778	3279	2937	2685	2489	2330	2199	2087	1870	1709
60	2"	20768	14530	11790	10165	9061	8249	7112	6339	5771	5330	4976	4683	4435	3953	3599

Tabla 7-9																
Capacidad máxima de la tubería de gas flexible FlashShield™ en pies cúbicos por hora de gas natural con una presión de gas de 1,0 psi y una caída de presión de 13,0" CA (en base a un gas de gravedad específica de 0,60)																
Tubería		Largo de tubería (pies)														
DHE	Tamaño	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500
13	3/8"	37	33	30	26	23	21	19	18	17	16	15	14	14	13	13
19	1/2"	106	95	87	75	67	62	57	54	50	48	46	44	42	41	39
23	3/4"	206	186	171	150	135	124	116	109	103	98	94	91	87	84	82
31	1"	470	422	387	337	303	277	258	241	228	217	207	199	191	185	179
37	1-1/4"	705	632	578	502	450	412	382	357	337	320	306	293	282	272	263
48	1-1/2"	1484	1329	1215	1054	945	863	800	749	707	671	640	614	590	569	550
60	2"	3103	2766	2518	2171	1935	1762	1627	1519	1429	1354	1289	1232	1183	1138	1099

Tabla 7-10																
Capacidad máxima de la tubería de gas flexible FlashShield™ en pies cúbicos por hora de gas natural con una presión de gas de 2,0 psi y una caída de presión de 1,0 psi (en base a un gas de gravedad específica de 0,60)																
Tubería		Largo de tubería (pies)														
DHE	Tamaño	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	80	90	100	125	150
13	3/8"	392	271	219	188	167	152	130	116	105	97	90	85	80	71	65
19	1/2"	957	679	556	483	432	395	343	307	281	260	243	230	218	195	179
23	3/4"	1596	1161	964	844	762	701	614	554	510	475	447	423	403	364	335
31	1"	4004	2869	2361	2056	1847	1692	1474	1324	1213	1126	1056	998	949	852	781
37	1-1/4"	6269	4463	3658	3177	2848	2604	2262	2027	1854	1719	1610	1520	1443	1294	1183
48	1-1/2"	13331	9474	7758	6733	6032	5514	4785	4287	3918	3632	3401	3209	3047	2729	2495
60	2"	30841	21577	17508	15096	13456	12249	10561	9414	8570	7915	7389	6954	6586	5871	5344

Tabla 7-10																
Capacidad máxima de la tubería de gas flexible FlashShield™ en pies cúbicos por hora de gas natural con una presión de gas de 2,0 psi y una caída de presión de 1,0 psi (en base a un gas de gravedad específica de 0,60)																
Tubería		Largo de tubería (pies)														
DHE	Tamaño	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500
13	3/8"	56	49	45	39	34	31	29	27	25	24	23	22	21	20	19
19	1/2"	155	139	127	110	99	90	83	78	74	70	67	64	62	59	57
23	3/4"	293	265	243	213	193	177	165	155	147	140	134	129	124	120	116
31	1"	680	611	560	487	438	401	372	349	330	314	300	287	277	267	258
37	1-1/4"	1027	921	842	731	656	600	556	521	491	467	445	427	410	396	383
48	1-1/2"	2165	1940	1773	1539	1379	1260	1168	1094	1032	980	935	896	861	830	802
60	2"	4608	4107	3739	3224	2874	2616	2416	2255	2123	2010	1914	1830	1756	1690	1631

Peligro: Las capacidades que se muestran en las tablas de presión elevada pueden exceder la capacidad del regulador de línea, Consultar Sección 4 para capacidades y caídas de presión del regulador

Las tablas incluyen pérdidas para cuatro curvaturas de 90° y dos acoples terminales, Para los tendidos de tubería con un número mayor de curvaturas o conexiones, se debe aumentar la longitud equivalente de tubería a la siguiente fórmula: $L=1,3 n$, en donde L representa la longitud adicional de tubería y n es el número de conexiones o curvaturas adicionales,

Tabla 7-11
Capacidad máxima de la tubería de gas flexible FlashShield™ en pies cúbicos por hora degas natural
 con una presión de gas de 5,0 psi y una caída de presión de 3,5 psi
 (en base a un gas de gravedad específica de 0,60)

Tubería		Largo de tubería (pies)														
DHE	TAMAÑO	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	80	90	100	125	150
13	3/8"	760	527	425	365	324	295	253	225	204	188	175	165	156	138	126
19	1/2"	1775	1261	1032	896	802	733	636	570	521	483	452	426	405	363	331
23	3/4"	2838	2064	1713	1501	1355	1246	1092	986	906	844	794	752	717	647	595
31	1"	7311	5239	4312	3755	3373	3090	2691	2417	2214	2056	1929	1822	1732	1556	1426
37	1-1/4"	11587	8248	6761	5872	5263	4813	4180	3747	3426	3177	2976	2809	2667	2391	2186
48	1-1/2"	24713	17563	14382	12482	11182	10221	8871	7947	7264	6733	6304	5949	5648	5060	4625
60	2"	58818	41150	33391	28790	25662	23361	20142	17954	16344	15096	14092	13262	12561	11196	10192

Tubería		Largo de tubería (pies)														
DHE	Tamaño	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500
13	3/8"	108	96	87	75	66	60	56	52	49	46	44	42	40	39	37
19	1/2"	287	257	235	204	183	167	155	145	137	130	124	119	114	110	106
23	3/4"	521	471	433	379	342	315	293	276	261	249	238	229	221	213	207
31	1"	1242	1115	1022	890	799	732	680	638	603	573	547	525	505	487	471
37	1-1/4"	1899	1702	1556	1352	1212	1108	1027	962	908	863	823	789	758	731	707
48	1-1/2"	4014	3596	3287	2853	2556	2336	2165	2027	1913	1816	1733	1660	1596	1539	1487
60	2"	8788	7833	7131	6148	5480	4989	4608	4301	4048	3834	3650	3490	3349	3224	3111

Peligro: Las capacidades que se muestran en las tablas de presión elevada pueden exceder la capacidad del regulador de línea, Consultar la Sección 4 para capacidades y caídas de presión del regulador,

Tabla 7-12
Capacidad máxima de la tubería de gas flexible FlashShield™ en pies cúbicos por hora de gas natural
 con una presión de gas de 10,0 psi y una caída de presión de 7,0 psi
 (en base a un gas de gravedad específica de 0,60)

Tubería		Largo de tubería (pies)														
DHE	TAMAÑO	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	80	90	100	125	150
13	3/8"	1097	760	613	527	468	425	365	324	295	271	253	238	225	200	181
19	1/2"	2499	1775	1453	1261	1129	1032	896	802	733	679	636	600	570	510	466
23	3/4"	3902	2838	2356	2064	1863	1713	1501	1355	1246	1161	1092	1034	986	890	818
31	1"	10201	7311	6016	5239	4707	4312	3755	3373	3090	2869	2691	2543	2417	2171	1989
37	1-1/4"	16276	11587	9498	8248	7394	6761	5872	5263	4813	4463	4180	3945	3747	3359	3071
48	1-1/2"	34773	24713	20237	17563	15734	14382	12482	11182	10221	9474	8871	8370	7947	7120	6508
60	2"	84071	58818	47727	41150	36680	33391	28790	25662	23361	21577	20142	18956	17954	16003	14568

Tubería		Largo de tubería (pies)														
DHE	Tamaño	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500
13	3/8"	156	138	126	108	96	87	80	75	70	66	63	60	58	56	54
19	1/2"	405	363	331	287	257	235	218	204	193	183	174	167	161	155	150
23	3/4"	717	647	595	521	471	433	403	379	359	342	328	315	303	293	284
31	1"	1732	1556	1426	1242	1115	1022	949	890	841	799	763	732	705	680	658
37	1-1/4"	2667	2391	2186	1899	1702	1556	1443	1352	1276	1212	1156	1108	1065	1027	993
48	1-1/2"	5648	5060	4625	4014	3596	3287	3047	2853	2692	2556	2438	2336	2246	2165	2093
60	2"	12561	11196	10192	8788	7833	7131	6586	6148	5786	5480	5218	4989	4787	4608	4447

Peligro: Las capacidades que se muestran en las tablas de presión elevada pueden exceder la capacidad del regulador de línea, Consultar la Sección 4 para capacidades y caídas de presión del regulador,

Las tablas incluyen pérdidas para cuatro curvaturas de 90° y dos acoples terminales, Para los tendidos de tubería con un número mayor de curvaturas o conexiones se debe agregar la longitud adecuada de tubería usando la siguiente fórmula: $L=1,3n$, en donde L representa la longitud adicional de tubería y n es el número de conexiones o curvaturas adicionales,

7,3 TABLAS DE CAPACIDAD DE LA TUBERÍA CSST: GAS PROPANO

Tabla 7-13																
Capacidad máxima de la tubería de gas flexible FlashShield™ en miles de BTU por hora de gas licuado de petróleo con una presión de gas de 0,5 psi o inferior y una caída de presión de 0,5" de columna de agua (en base a un gas licuado de petróleo de gravedad específica de 1,52)																
Tubería		Largo de tubería (pies)														
DHE	Tamaño	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	80	90	100	125	150
13	3/8"	74	51	41	35	31	29	25	22	20	18	17	16	15	13	12
19	1/2"	208	148	121	105	94	86	75	67	61	57	53	50	47	42	39
23	3/4"	398	290	240	211	190	175	153	138	127	118	111	106	101	91	83
31	1"	917	657	541	471	423	387	337	303	278	258	242	229	217	195	179
37	1-1/4"	1381	983	806	700	627	574	498	446	408	379	355	335	318	285	261
48	1-1/2"	2907	2066	1692	1468	1316	1203	1044	935	855	792	742	700	664	595	544
60	2"	6141	4296	3486	3006	2679	2439	2103	1874	1706	1576	1471	1385	1311	1169	1064

Tabla 7-13 (Continúa)																
Capacidad máxima de la tubería de gas flexible FlashShield™ en miles de BTU por hora de gas licuado de petróleo con una presión de gas de 0,5 psi o inferior y una caída de presión de 0,5" de columna de agua (en base a un gas licuado de petróleo de gravedad específica de 1,52)																
Tubería		Largo de tubería (pies)														
DHE	Tamaño	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500
13	3/8"	10	9	8	7	6	6	5	5	5	4	4	4	4	4	4
19	1/2"	34	30	28	24	21	20	18	17	16	15	15	14	13	13	12
23	3/4"	73	66	61	53	48	44	41	39	37	35	33	32	31	30	29
31	1"	156	140	128	112	100	92	85	80	76	72	69	66	63	61	59
37	1-1/4"	226	203	185	161	144	132	122	115	108	103	98	94	90	87	84
48	1-1/2"	472	423	387	336	301	275	255	239	225	214	204	195	188	181	175
60	2"	917	818	744	642	572	521	481	449	423	400	381	364	350	337	325

Tabla 7-14																
Capacidad máxima de la tubería de gas flexible FlashShield™ en miles de BTU por hora de gas licuado de petróleo con una presión de gas de 0,5 psi o inferior y una caída de presión de 1,0" de columna de agua (en base a un gas licuado de petróleo de gravedad específica de 1,52)																
Tubería		Largo de tubería (pies)														
DHE	Tamaño	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	80	90	100	125	150
13	3/8"	106	74	60	51	45	41	35	31	29	26	25	23	22	19	18
19	1/2"	293	208	170	148	132	121	105	94	86	80	75	70	67	60	55
23	3/4"	548	398	331	290	261	240	211	190	175	163	153	145	138	125	115
31	1"	1279	917	754	657	590	541	471	423	387	360	337	319	303	272	249
37	1-1/4"	1940	1381	1132	983	881	806	700	627	574	532	498	470	446	400	366
48	1-1/2"	4091	2907	2381	2066	1851	1692	1468	1316	1203	1115	1044	985	935	838	766
60	2"	8777	6141	4983	4296	3829	3486	3006	2679	2439	2253	2103	1979	1874	1671	1521

Tabla 7-14 (Continúa)																
Capacidad máxima de la tubería de gas flexible FlashShield™ en miles de BTU por hora de gas licuado de petróleo con una presión de gas de 0,5 psi o inferior y una caída de presión de 1,0" de columna de agua (en base a un gas licuado de petróleo de gravedad específica de 1,52)																
Tubería		Largo de tubería (pies)														
DHE	Tamaño	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500
13	3/8"	15	13	12	10	9	8	8	7	7	6	6	6	6	5	5
19	1/2"	47	42	39	34	30	28	26	24	23	21	20	20	19	18	18
23	3/4"	101	91	83	73	66	61	57	53	50	48	46	44	43	41	40
31	1"	217	195	179	156	140	128	119	112	105	100	96	92	88	85	82
37	1-1/4"	318	285	261	226	203	185	172	161	152	144	138	132	127	122	118
48	1-1/2"	664	595	544	472	423	387	358	336	317	301	287	275	264	255	246
60	2"	1311	1169	1064	917	818	744	688	642	604	572	545	521	500	481	464

Las tablas incluyen pérdidas para cuatro curvaturas de 90° y dos acoples terminales, Para los tendidos de tubería con un número mayor de curvaturas o conexiones se debe agregar la longitud adecuada de tubería usando la siguiente fórmula: $L=1,3n$, en donde L representa la longitud adicional de tubería y n es el número de conexiones o curvaturas adicionales,

Tabla 7-15

Capacidad máxima de la tubería de gas flexible FlashShield™ en miles de BTU por hora de gas licuado de petróleo con una presión de gas de 0,5 psi o inferior y una caída de presión de 2,0" de columna de agua (en base a un gas licuado de petróleo de gravedad específica de 1,52)

Tubería		Largo de tubería (pies)														
DHE	Tamaño	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	80	90	100	125	150
13	3/8"	154	106	86	74	66	60	51	45	41	38	35	33	31	28	25
19	1/2"	412	293	240	208	186	170	148	132	121	112	105	99	94	84	77
23	3/4"	753	548	454	398	359	331	290	261	240	224	211	200	190	172	158
31	1"	1785	1279	1053	917	824	754	657	590	541	502	471	445	423	380	348
37	1-1/4"	2725	1940	1590	1381	1238	1132	983	881	806	747	700	660	627	562	514
48	1-1/2"	5756	4091	3350	2907	2605	2381	2066	1851	1692	1568	1468	1386	1316	1179	1077
60	2"	12546	8777	7122	6141	5474	4983	4296	3829	3486	3220	3006	2829	2679	2388	2174

Tubería		Largo de tubería (pies)														
DHE	Tamaño	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500
13	3/8"	22	19	18	15	13	12	11	10	10	9	9	8	8	8	8
19	1/2"	67	60	55	47	42	39	36	34	32	30	29	28	27	26	25
23	3/4"	138	125	115	101	91	83	78	73	69	66	63	61	59	57	55
31	1"	303	272	249	217	195	179	166	156	147	140	134	128	123	119	115
37	1-1/4"	446	400	366	318	285	261	242	226	214	203	194	185	178	172	166
48	1-1/2"	935	838	766	664	595	544	504	472	446	423	404	387	372	358	346
60	2"	1874	1671	1521	1311	1169	1064	983	917	863	818	779	744	714	688	664

Tabla 7-16

Capacidad máxima de la tubería de gas flexible FlashShield™ en miles de BTU por hora de gas licuado de petróleo con una presión de gas de 0,5 psi, o inferior, y una caída de presión de 2,5" de columna de agua (en base a un gas licuado de petróleo de gravedad específica de 1,52)

Tubería		Largo de tubería (pies)														
DHE	Tamaño	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	80	90	100	125	150
13	3/8"	173	120	97	83	74	67	58	51	46	43	40	37	35	31	29
19	1/2"	460	327	268	232	208	190	165	148	135	125	117	111	105	94	86
23	3/4"	834	607	504	441	398	366	321	290	266	248	233	221	211	190	175
31	1"	1987	1424	1172	1021	917	840	731	657	602	559	524	495	471	423	387
37	1-1/4"	3040	2164	1774	1540	1381	1263	1097	983	899	833	781	737	700	627	574
48	1-1/2"	6426	4567	3740	3245	2907	2658	2306	2066	1889	1751	1639	1547	1468	1316	1203
60	2"	14075	9847	7990	6889	6141	5590	4820	4296	3911	3612	3372	3173	3006	2679	2439

Tubería		Largo de tubería (pies)														
DHE	Tamaño	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500
13	3/8"	25	22	20	17	15	14	13	12	11	10	10	10	9	9	8
19	1/2"	75	67	61	53	47	43	40	38	35	34	32	31	30	29	28
23	3/4"	153	138	127	111	101	93	86	81	77	73	70	67	65	63	61
31	1"	337	303	278	242	217	199	185	173	164	156	149	143	137	132	128
37	1-1/4"	498	446	408	355	318	291	270	252	238	226	216	207	199	192	185
48	1-1/2"	1044	935	855	742	664	607	563	527	497	472	451	432	415	400	387
60	2"	2103	1874	1706	1471	1311	1194	1103	1029	969	917	873	835	801	771	744

Las tablas incluyen pérdidas para cuatro curvaturas de 90° y dos acoples terminales. Para los tendidos de tubería con un número mayor de curvaturas o conexiones se debe agregar la longitud adecuada de tubería usando la siguiente fórmula: $L=1,3 n$, en donde L representa la longitud adicional de tubería y n es el número de conexiones o curvaturas adicionales,

Tabla 7-17

Capacidad máxima de la tubería de gas flexible FlashShield™ en miles de BTU por hora de gas licuado de petróleo con una presión de gas de 0,5 psi o inferior y una caída de presión de 3,0" de columna de agua (en base a un gas licuado de petróleo de gravedad específica de 1,52)

Tubería		Largo de tubería (pies)														
DHE	Tamaño	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	80	90	100	125	150
13	3/8"	190	132	106	91	81	74	63	56	51	47	44	41	39	35	31
19	1/2"	504	358	293	254	228	208	180	162	148	137	128	121	115	103	94
23	3/4"	907	660	548	480	433	398	349	315	290	270	254	240	229	207	190
31	1"	2169	1554	1279	1114	1001	917	798	717	657	610	572	541	514	462	423
37	1-1/4"	3324	2366	1940	1684	1510	1381	1199	1075	983	911	854	806	765	686	627
48	1-1/2"	7029	4996	4091	3550	3181	2907	2523	2260	2066	1915	1793	1692	1606	1439	1316
60	2"	15461	10817	8777	7568	6746	6141	5295	4719	4296	3968	3704	3486	3302	2943	2679

Tubería		Largo de tubería (pies)														
DHE	Tamaño	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500
13	3/8"	27	24	22	19	17	15	14	13	12	12	11	10	10	10	9
19	1/2"	82	73	67	58	52	47	44	41	39	37	35	34	32	31	30
23	3/4"	167	150	138	121	109	101	94	88	83	80	76	73	71	68	66
31	1"	368	331	303	264	237	217	202	189	179	170	162	156	150	145	140
37	1-1/4"	545	488	446	388	348	318	295	276	261	247	236	226	218	210	203
48	1-1/2"	1142	1023	935	811	727	664	616	577	544	517	493	472	454	438	423
60	2"	2310	2059	1874	1616	1441	1311	1211	1131	1064	1008	960	917	880	847	818

7,4 TABLAS DE CAPACIDAD DEL CSST - GAS PROPANO - PRESIÓN ELEVADA

Tabla 7-18

Capacidad máxima de la tubería de gas flexible FlashShield™ en miles de BTU por hora de gas licuado de petróleo con una presión de gas de 2,0 psi, o inferior, y una caída de presión de 1,0 psi (en base a un gas licuado de petróleo de gravedad específica de 1,52)

Tubería		Largo de tubería (pies)														
DHE	Tamaño	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	80	90	100	125	150
13	3/8"	621	430	347	298	265	241	207	184	167	154	143	135	127	113	103
19	1/2"	1516	1077	882	765	685	626	543	487	445	412	386	364	346	310	283
23	3/4"	2530	1840	1527	1338	1208	1111	973	879	808	753	708	671	639	577	530
31	1"	6346	4548	3743	3259	2928	2682	2336	2098	1922	1785	1674	1582	1504	1351	1237
37	1-1/4"	9937	7074	5798	5036	4514	4128	3585	3213	2938	2725	2552	2409	2287	2050	1875
48	1-1/2"	21129	15016	12297	10672	9561	8739	7584	6795	6211	5756	5390	5086	4829	4326	3954
60	2"	48882	34199	27750	23926	21327	19415	16739	14921	13583	12546	11711	11022	10439	9305	8471

Tubería		Largo de tubería (pies)														
DHE	Tamaño	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500
13	3/8"	88	78	71	61	54	49	45	42	40	38	36	34	33	31	30
19	1/2"	246	220	201	174	156	143	132	124	117	111	106	101	97	94	91
23	3/4"	465	420	386	338	305	281	261	246	233	222	212	204	197	190	184
31	1"	1078	968	887	772	694	636	590	553	523	497	475	455	438	423	409
37	1-1/4"	1628	1460	1335	1159	1039	950	881	825	779	740	706	676	650	627	606
48	1-1/2"	3432	3074	2810	2439	2185	1997	1851	1733	1636	1553	1482	1419	1365	1316	1272
60	2"	7303	6510	5926	5110	4555	4146	3829	3575	3364	3186	3034	2901	2783	2679	2586

Las tablas incluyen pérdidas para cuatro curvaturas de 90° y dos acoples terminales, Para los tendidos de tubería con un número mayor de curvaturas o conexiones se debe agregar la longitud adecuada de tubería usando la siguiente fórmula: $L=1,3 n$, en donde L representa la longitud adicional de tubería y n es el número de conexiones o curvaturas adicionales,

Tabla 7-19

Capacidad máxima de la tubería de gas flexible FlashShield™ en miles de BTU por hora de gas licuado de petróleo con una presión de gas de 5,0 psi y una caída de presión de 3,5 psi (en base a un gas licuado de petróleo de gravedad específica de 1,52)

Tubería		Largo de tubería (pies)														
DHE	Tamaño	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	80	90	100	125	150
13	3/8"	1205	835	674	578	514	467	401	356	323	298	278	261	247	219	199
19	1/2"	2814	1999	1636	1420	1272	1162	1008	903	825	765	716	676	641	575	525
23	3/4"	4498	3272	2716	2380	2148	1975	1731	1562	1437	1338	1259	1192	1136	1025	943
31	1"	11588	8305	6834	5952	5346	4898	4265	3831	3510	3259	3057	2888	2746	2467	2260
37	1-1/4"	18365	13074	10717	9307	8342	7629	6625	5939	5431	5036	4716	4452	4228	3790	3465
48	1-1/2"	39170	27837	22796	19783	17724	16201	14060	12596	11514	10672	9992	9429	8952	8020	7331
60	2"	93226	65223	52924	45632	40675	37027	31925	28457	25905	23926	22335	21020	19909	17746	16155

Tubería		Largo de tubería (pies)														
DHE	Tamaño	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500
13	3/8"	171	152	138	119	105	96	88	82	77	73	69	66	64	61	59
19	1/2"	456	408	373	324	290	265	246	230	217	206	196	188	181	174	169
23	3/4"	826	746	686	601	542	499	465	437	414	395	378	363	350	338	328
31	1"	1968	1768	1619	1410	1267	1161	1078	1011	955	908	867	832	800	772	747
37	1-1/4"	3010	2698	2467	2142	1920	1756	1628	1525	1440	1367	1305	1250	1202	1159	1121
48	1-1/2"	6362	5699	5210	4521	4051	3703	3432	3213	3032	2879	2747	2631	2530	2439	2357
60	2"	13929	12416	11302	9745	8686	7907	7303	6818	6416	6077	5786	5532	5309	5110	4931

Peligro: Las capacidades que se muestran en las tablas de presión elevada pueden exceder la capacidad del regulador de línea, Consultar Sección 4 para capacidades y caídas de presión del regulador,

TABLA 7-20

Capacidad máxima de la tubería de gas flexible FlashShield™ en miles de BTU por hora de gas licuado de petróleo con una presión de gas de 10,0 psi y una caída de presión de 7,0psi (en base a un gas licuado de petróleo de gravedad específica de 1,52)

Tubería		Largo de tubería (pies)														
DHE	Tamaño	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	80	90	100	125	150
13	3/8"	1738	1205	972	835	742	674	578	514	467	430	401	377	356	317	287
19	1/2"	3961	2814	2303	1999	1790	1636	1420	1272	1162	1077	1008	951	903	809	739
23	3/4"	6185	4498	3734	3272	2953	2716	2380	2148	1975	1840	1731	1640	1562	1410	1297
31	1"	16169	11588	9536	8305	7460	6834	5952	5346	4898	4548	4265	4030	3831	3442	3153
37	1-1/4"	25798	18365	15054	13074	11719	10717	9307	8342	7629	7074	6625	6254	5939	5323	4868
48	1-1/2"	55115	39170	32076	27837	24939	22796	19783	17724	16201	15016	14060	13267	12596	11284	10315
60	2"	133253	93226	75647	65223	58138	52924	45632	40675	37027	34199	31925	30045	28457	25365	23091

Tubería		Largo de tubería (pies)														
DHE	Tamaño	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500
13	3/8"	247	219	199	171	152	138	127	119	111	105	100	96	92	88	85
19	1/2"	641	575	525	456	408	373	346	324	305	290	277	265	255	246	237
23	3/4"	1136	1025	943	826	746	686	639	601	569	542	519	499	481	465	450
31	1"	2746	2467	2260	1968	1768	1619	1504	1410	1333	1267	1210	1161	1117	1078	1043
37	1-1/4"	4228	3790	3465	3010	2698	2467	2287	2142	2022	1920	1833	1756	1689	1628	1574
48	1-1/2"	8952	8020	7331	6362	5699	5210	4829	4521	4266	4051	3865	3703	3559	3432	3317
60	2"	19909	17746	16155	13929	12416	11302	10439	9745	9171	8686	8270	7907	7588	7303	7048

Peligro: Las capacidades que se muestran en las tablas de presión elevada pueden exceder la capacidad del regulador de línea, Consultar Sección 4 para capacidades y caídas de presión del regulador,

Las tablas incluyen pérdidas para cuatro curvaturas de 90° y dos acoples terminales, Para los tendidos de tubería con un número mayor de curvaturas o conexiones se debe agregar la longitud adecuada de tubería usando la siguiente fórmula: $L=1,3 n$, en donde L representa la longitud adicional de tubería y n es el número de conexiones o curvaturas adicionales,

7,5 TABLAS DE CAÍDA DE PRESIÓN POR PIE DE LA CSST FLASHSHIELD™

Tabla 7-21 (hoja 1 de 2)															
Tablas de caída de presión de CSST FlashShield™															
Caída de presión por pie de la columna de agua en pulgadas (en base a gas natural de gravedad específica de 0,60)															
CFH	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1-1/4"	1-1/2"	2"	CFH	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1-1/4"	1-1/2"	2"
10	0,005	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1000			2,023	0,312	0,133	0,029	0,007
20	0,020	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1050			2,250	0,346	0,146	0,032	0,007
30	0,044	0,005	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	1100			2,490	0,381	0,161	0,035	0,008
40	0,075	0,009	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	1150			2,743	0,418	0,176	0,039	0,009
50	0,114	0,014	0,003	0,001	0,000	0,000	0,000	1200			3,009	0,457	0,192	0,042	0,009
60	0,161	0,020	0,004	0,001	0,000	0,000	0,000	1250			3,288	0,497	0,209	0,046	0,010
70	0,216	0,028	0,006	0,001	0,001	0,000	0,000	1300			3,582	0,539	0,226	0,050	0,011
80	0,278	0,037	0,008	0,002	0,001	0,000	0,000	1350			3,888	0,583	0,244	0,054	0,012
90	0,347	0,047	0,011	0,002	0,001	0,000	0,000	1400			4,209	0,629	0,263	0,058	0,013
100	0,424	0,058	0,013	0,003	0,001	0,000	0,000	1450			4,543	0,677	0,283	0,062	0,014
110	0,508	0,070	0,017	0,003	0,001	0,000	0,000	1500			4,891	0,726	0,303	0,066	0,015
120	0,599	0,083	0,020	0,004	0,002	0,000	0,000	1550				0,778	0,324	0,071	0,016
130	0,696	0,098	0,024	0,004	0,002	0,000	0,000	1600				0,831	0,346	0,076	0,017
140	0,801	0,114	0,028	0,005	0,002	0,001	0,000	1650				0,886	0,368	0,081	0,018
150	0,913	0,131	0,033	0,006	0,003	0,001	0,000	1700				0,942	0,391	0,086	0,019
160	1,031	0,149	0,037	0,007	0,003	0,001	0,000	1750				1,001	0,415	0,091	0,020
170	1,156	0,169	0,043	0,008	0,004	0,001	0,000	1800				1,061	0,439	0,096	0,021
180	1,288	0,190	0,048	0,009	0,004	0,001	0,000	1850				1,124	0,465	0,102	0,022
190	1,427	0,212	0,054	0,010	0,004	0,001	0,000	1900				1,188	0,491	0,107	0,023
200	1,572	0,235	0,061	0,011	0,005	0,001	0,000	1950				1,254	0,517	0,113	0,024
225	1,964	0,298	0,079	0,014	0,006	0,001	0,000	2000				1,321	0,545	0,119	0,026
250	2,397	0,369	0,099	0,017	0,008	0,002	0,000	2050				1,391	0,573	0,125	0,027
275	2,870	0,448	0,122	0,021	0,010	0,002	0,001	2100				1,463	0,602	0,132	0,028
300	3,383	0,534	0,147	0,026	0,011	0,003	0,001	2150				1,536	0,631	0,138	0,029
325	3,935	0,628	0,175	0,030	0,013	0,003	0,001	2200				1,611	0,662	0,145	0,031
350	4,527	0,730	0,206	0,035	0,016	0,003	0,001	2250				1,688	0,693	0,151	0,032
375		0,840	0,239	0,041	0,018	0,004	0,001	2300				1,767	0,724	0,158	0,033
400		0,957	0,275	0,046	0,020	0,005	0,001	2350				1,848	0,757	0,165	0,035
425		1,082	0,314	0,053	0,023	0,005	0,001	2400				1,931	0,790	0,173	0,036
450		1,215	0,356	0,059	0,026	0,006	0,001	2450				2,016	0,824	0,180	0,038
475		1,356	0,400	0,066	0,029	0,006	0,002	2500				2,102	0,859	0,187	0,039
500		1,504	0,447	0,074	0,032	0,007	0,002	2550				2,191	0,894	0,195	0,041
525		1,660	0,497	0,082	0,036	0,008	0,002	2600				2,281	0,930	0,203	0,042
550		1,824	0,551	0,090	0,039	0,009	0,002	2650				2,373	0,967	0,211	0,044
600		2,176	0,665	0,108	0,047	0,010	0,002	2700				2,467	1,005	0,219	0,046
625		2,364	0,727	0,118	0,051	0,011	0,003	2750				2,563	1,043	0,227	0,047
650		2,559	0,792	0,127	0,055	0,012	0,003	2800				2,661	1,082	0,236	0,049
675		2,763	0,860	0,138	0,059	0,013	0,003	2850				2,761	1,122	0,245	0,051
700		2,974	0,931	0,149	0,064	0,014	0,003	2900				2,863	1,162	0,253	0,052
725		3,193	1,005	0,160	0,069	0,015	0,004	2950				2,966	1,204	0,262	0,054
750		3,420	1,081	0,172	0,074	0,016	0,004	3000				3,072	1,246	0,271	0,056
775		3,655	1,161	0,184	0,079	0,017	0,004	3050				3,179	1,288	0,281	0,058
800		3,898	1,245	0,196	0,084	0,019	0,004	3100				3,289	1,332	0,290	0,060
825		4,149	1,331	0,209	0,089	0,020	0,005	3150				3,400	1,376	0,300	0,062
850		4,408	1,420	0,223	0,095	0,021	0,005	3200				3,513	1,421	0,309	0,063
875		4,674	1,513	0,237	0,101	0,022	0,005	3250				3,628	1,466	0,319	0,065
900		4,949	1,608	0,251	0,107	0,024	0,005	3300				3,746	1,513	0,329	0,067
925			1,707	0,266	0,113	0,025	0,006	3350				3,865	1,560	0,340	0,069
950			1,809	0,281	0,119	0,026	0,006	3400				3,986	1,608	0,350	0,071
975			1,915	0,296	0,126	0,028	0,006	3450				4,108	1,656	0,360	0,073

Las tablas incluyen pérdidas para cuatro curvaturas de 90° y dos acoples terminales, Para los tendidos de tubería con un número mayor de curvaturas o conexiones se debe agregar la longitud adecuada de tubería usando la siguiente fórmula: $L=1,3 n$, en donde L representa la longitud adicional de tubería y n es el número de conexiones o curvaturas adicionales,

Tabla 7-21 (hoja 2 de 2)

Tablas de caída de presión de CSST FlashShield™
 Caída de presión por pie de la columna de agua en pulgadas (en base a gas natural de gravedad específica de 0,60)

CFH	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1-1/4"	1-1/2"	2"	CFH	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1-1/4"	1-1/2"	2"
3500				4,233	1,706	0,371	0,076	6800						1,428	0,274
3550				4,360	1,756	0,382	0,078	6900						1,471	0,282
3600				4,489	1,807	0,393	0,080	7000						1,515	0,290
3650				4,620	1,858	0,404	0,082	7100						1,559	0,298
3700				4,752	1,910	0,415	0,084	7200						1,604	0,306
3750				4,887	1,963	0,427	0,086	7300						1,650	0,315
3800					2,017	0,438	0,089	7400						1,696	0,323
3850					2,072	0,450	0,091	7500						1,743	0,331
3900					2,127	0,462	0,093	7600						1,790	0,340
3950					2,183	0,474	0,096	7700						1,838	0,349
4000					2,240	0,487	0,098	7750						1,863	0,353
4050					2,297	0,499	0,100	7800						1,887	0,358
4100					2,355	0,512	0,103	7900						1,937	0,367
4150					2,414	0,524	0,105	8000						1,987	0,376
4200					2,474	0,537	0,108	8100						2,037	0,385
4250					2,534	0,550	0,110	8200						2,089	0,394
4300					2,596	0,564	0,113	8250						2,115	0,399
4350					2,657	0,577	0,115	8300						2,141	0,404
4400					2,720	0,590	0,118	8400						2,193	0,413
4450					2,784	0,604	0,120	8500						2,247	0,423
4500					2,848	0,618	0,123	8600						2,301	0,432
4550					2,913	0,632	0,126	8700						2,355	0,442
4600					2,978	0,646	0,128	8750						2,383	0,447
4650					3,045	0,661	0,131	8800						2,411	0,452
4700					3,112	0,675	0,134	8900						2,467	0,462
4750					3,180	0,690	0,137	9000						2,523	0,472
4800					3,248	0,704	0,139	9100						2,580	0,482
4850					3,318	0,719	0,142	9200						2,638	0,493
4900					3,388	0,735	0,145	9250						2,667	0,498
4950					3,459	0,750	0,148	9300						2,697	0,503
5000					3,530	0,765	0,151	9400						2,756	0,514
5100					3,676	0,797	0,157	9500						2,816	0,524
5200					3,824	0,829	0,163	9600						2,876	0,535
5300					3,976	0,861	0,169	9700						2,937	0,546
5400					4,130	0,895	0,175	9750						2,968	0,551
5500					4,288	0,929	0,182	9800						2,999	0,557
5600					4,448	0,963	0,188	9900						3,062	0,568
5700					4,612	0,998	0,195	10000						3,125	0,579
5800					4,779	1,034	0,201	10500						3,450	0,637
5900					4,948	1,071	0,208	11000						3,792	0,697
6000						1,108	0,215	11500						4,149	0,760
6100						1,146	0,222	12000						4,524	0,825
6200						1,184	0,229	12500						4,915	0,893
6300						1,223	0,236	13000							0,964
6400						1,263	0,244	13500							1,037
6500						1,303	0,251	14000							1,113
6600						1,344	0,259	14500							1,191
6700						1,386	0,266	15000							1,272

Las tablas incluyen pérdidas para cuatro curvaturas de 90° y dos acoples terminales, Para los tendidos de tubería con un número mayor de curvaturas o conexiones se debe agregar la longitud adecuada de tubería usando la siguiente fórmula: $L=1,3 n$, en donde L representa la longitud adicional de tubería y n es el número de conexiones o curvaturas adicionales,

Tabla 7-22 (hoja 1 de 2)

Tablas de caída de presión de CSST FlashShield™

Caída de presión por pie de la columna de agua en pulgadas (en base a gas licuado de petróleo de gravedad específica de 1,52; 2 516 BTU/h/CFH)

CFH	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1-1/4"	1-1/2"	2"	CFH	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1-1/4"	1-1/2"	2"
10	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1000		2,571	0,796	0,128	0,055	0,012	0,003
20	0,009	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1050		2,838	0,885	0,142	0,061	0,014	0,003
30	0,019	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1100		3,119	0,979	0,156	0,067	0,015	0,003
40	0,033	0,004	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	1150		3,413	1,079	0,171	0,074	0,016	0,004
50	0,051	0,006	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	1200		3,720	1,184	0,187	0,080	0,018	0,004
60	0,072	0,009	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	1250		4,041	1,294	0,204	0,087	0,019	0,004
70	0,096	0,012	0,002	0,001	0,000	0,000	0,000	1300		4,375	1,409	0,221	0,094	0,021	0,005
80	0,124	0,015	0,003	0,001	0,000	0,000	0,000	1350		4,723	1,530	0,239	0,102	0,022	0,005
90	0,155	0,020	0,004	0,001	0,000	0,000	0,000	1400			1,656	0,258	0,110	0,024	0,006
100	0,189	0,024	0,005	0,001	0,001	0,000	0,000	1450			1,787	0,277	0,118	0,026	0,006
110	0,226	0,029	0,007	0,001	0,001	0,000	0,000	1500			1,924	0,298	0,126	0,028	0,006
120	0,266	0,035	0,008	0,002	0,001	0,000	0,000	1550			2,066	0,319	0,135	0,030	0,007
130	0,310	0,041	0,009	0,002	0,001	0,000	0,000	1600			2,214	0,341	0,144	0,032	0,007
140	0,356	0,048	0,011	0,002	0,001	0,000	0,000	1650			2,368	0,363	0,154	0,034	0,008
150	0,406	0,055	0,013	0,002	0,001	0,000	0,000	1700			2,527	0,386	0,163	0,036	0,008
160	0,459	0,063	0,015	0,003	0,001	0,000	0,000	1750			2,691	0,410	0,173	0,038	0,009
170	0,514	0,071	0,017	0,003	0,001	0,000	0,000	1800			2,861	0,435	0,183	0,040	0,009
180	0,573	0,080	0,019	0,004	0,002	0,000	0,000	1850			3,037	0,461	0,194	0,043	0,010
190	0,635	0,089	0,021	0,004	0,002	0,000	0,000	1900			3,219	0,487	0,205	0,045	0,010
200	0,699	0,099	0,024	0,005	0,002	0,000	0,000	1950			3,406	0,514	0,216	0,047	0,011
225	0,874	0,125	0,031	0,006	0,003	0,001	0,000	2000			3,599	0,542	0,227	0,050	0,011
250	1,066	0,155	0,039	0,007	0,003	0,001	0,000	2050			3,798	0,570	0,239	0,053	0,012
275	1,277	0,188	0,048	0,009	0,004	0,001	0,000	2100			4,003	0,600	0,251	0,055	0,012
300	1,505	0,224	0,058	0,010	0,005	0,001	0,000	2150			4,213	0,630	0,263	0,058	0,013
325	1,751	0,264	0,069	0,012	0,006	0,001	0,000	2200			4,429	0,661	0,276	0,061	0,013
350	2,014	0,306	0,081	0,014	0,006	0,001	0,000	2250			4,651	0,692	0,289	0,063	0,014
375	2,294	0,352	0,094	0,017	0,007	0,002	0,000	2300			4,879	0,725	0,302	0,066	0,015
400	2,592	0,402	0,108	0,019	0,009	0,002	0,000	2350				0,758	0,316	0,069	0,015
425	2,907	0,454	0,124	0,022	0,010	0,002	0,001	2400				0,792	0,330	0,072	0,016
450	3,238	0,510	0,140	0,024	0,011	0,002	0,001	2450				0,826	0,344	0,075	0,016
475	3,587	0,569	0,157	0,027	0,012	0,003	0,001	2500				0,862	0,358	0,079	0,017
500	3,952	0,631	0,176	0,030	0,013	0,003	0,001	2550				0,898	0,373	0,082	0,018
525	4,334	0,697	0,196	0,034	0,015	0,003	0,001	2600				0,935	0,388	0,085	0,018
550	4,732	0,766	0,217	0,037	0,016	0,004	0,001	2650				0,973	0,404	0,088	0,019
575		0,913	0,262	0,044	0,020	0,004	0,001	2700				1,012	0,419	0,092	0,020
600		0,992	0,286	0,048	0,021	0,005	0,001	2750				1,051	0,435	0,095	0,021
625		1,074	0,312	0,052	0,023	0,005	0,001	2800				1,091	0,451	0,099	0,021
650		1,159	0,338	0,057	0,025	0,006	0,001	2850				1,132	0,468	0,102	0,022
675		1,248	0,366	0,061	0,027	0,006	0,001	2900				1,174	0,485	0,106	0,023
700		1,340	0,395	0,066	0,029	0,006	0,001	2950				1,216	0,502	0,110	0,024
725		1,435	0,425	0,070	0,031	0,007	0,002	3000				1,259	0,520	0,114	0,024
750		1,534	0,457	0,075	0,033	0,007	0,002	3050				1,304	0,538	0,118	0,025
775		1,636	0,490	0,081	0,035	0,008	0,002	3100				1,348	0,556	0,122	0,026
800		1,741	0,524	0,086	0,037	0,008	0,002	3150				1,394	0,574	0,126	0,027
825		1,850	0,559	0,091	0,040	0,009	0,002	3200				1,440	0,593	0,130	0,028
850		1,962	0,595	0,097	0,042	0,009	0,002	3250				1,488	0,612	0,134	0,028
860		2,077	0,633	0,103	0,045	0,010	0,002	3300				1,536	0,631	0,138	0,029
875		2,195	0,672	0,109	0,047	0,010	0,002	3350				1,585	0,651	0,142	0,030
900		2,317	0,712	0,115	0,050	0,011	0,002	3400				1,634	0,671	0,147	0,031
925		2,442	0,753	0,122	0,053	0,012	0,002	3450				1,684	0,691	0,151	0,032
950		2,317	0,712	0,115	0,050	0,011	0,003	3500				1,736	0,712	0,156	0,033
975		2,442	0,753	0,122	0,053	0,012	0,003	3550				1,788	0,733	0,160	0,034

Las tablas incluyen pérdidas para cuatro curvaturas de 90° y dos acoples terminales, Para los tendidos de tubería con un número mayor de curvaturas o conexiones se debe agregar la longitud adecuada de tubería usando la siguiente fórmula: L=1,3 n, en donde L representa la longitud adicional de tubería y n es el número de conexiones o curvaturas adicionales,

Tabla 7-22 (hoja 2 de 2)

Tablas de caída de presión de CSST FlashShield™

Caída de presión por pie de la columna de agua en pulgadas (en base a gas licuado de petróleo de gravedad específica de 1,52; 2 516 BTU/h/CFH)

CFH	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1-1/4"	1-1/2"	2"	CFH	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1-1/4"	1-1/2"	2"
3600				1,840	0,754	0,165	0,035	6900				2,841	0,617	0,123	
3650				1,894	0,775	0,169	0,036	7000				2,926	0,635	0,126	
3700				1,948	0,797	0,174	0,037	7100				3,012	0,653	0,130	
3750				2,004	0,819	0,179	0,038	7200				3,099	0,672	0,133	
3800				2,060	0,842	0,184	0,039	7300				3,188	0,691	0,137	
3850				2,116	0,864	0,189	0,040	7400				3,277	0,711	0,141	
3900				2,174	0,887	0,194	0,041	7500				3,368	0,730	0,144	
3950				2,232	0,911	0,199	0,042	7600				3,460	0,750	0,148	
4000				2,292	0,935	0,204	0,043	7700				3,554	0,770	0,152	
4050				2,352	0,958	0,209	0,044	7750				3,601	0,781	0,154	
4100				2,412	0,983	0,214	0,045	7800				3,649	0,791	0,156	
4150				2,474	1,007	0,220	0,046	7900				3,745	0,812	0,160	
4200				2,536	1,032	0,225	0,047	8000				3,842	0,833	0,164	
4250				2,600	1,058	0,231	0,048	8100				3,941	0,854	0,168	
4300				2,664	1,083	0,236	0,049	8200				4,041	0,875	0,172	
4350				2,728	1,109	0,242	0,050	8250				4,091	0,886	0,174	
4400				2,794	1,135	0,247	0,051	8300				4,142	0,897	0,176	
4450				2,861	1,162	0,253	0,052	8400				4,244	0,919	0,180	
4500				2,928	1,188	0,259	0,054	8500				4,348	0,942	0,184	
4550				2,996	1,215	0,265	0,055	8600				4,453	0,964	0,188	
4600				3,065	1,243	0,271	0,056	8700				4,559	0,987	0,192	
4650				3,135	1,270	0,277	0,057	8750				4,613	0,999	0,195	
4700				3,205	1,298	0,283	0,058	8800				4,666	1,010	0,197	
4750				3,276	1,327	0,289	0,059	8900				4,775	1,034	0,201	
4800				3,349	1,355	0,295	0,061	9000				4,885	1,057	0,206	
4850				3,422	1,384	0,301	0,062	9100				4,997	1,081	0,210	
4900				3,495	1,414	0,308	0,063	9200					1,106	0,215	
4950				3,570	1,443	0,314	0,064	9250					1,118	0,217	
5000				3,645	1,473	0,321	0,066	9300					1,130	0,219	
5100				3,799	1,534	0,334	0,068	9400					1,155	0,224	
5200				3,955	1,596	0,347	0,071	9500					1,180	0,228	
5300				4,115	1,659	0,361	0,074	9600					1,205	0,233	
5400				4,279	1,724	0,375	0,076	9700					1,231	0,238	
5500				4,445	1,789	0,389	0,079	9750					1,244	0,240	
5600				4,615	1,856	0,404	0,082	9800					1,257	0,243	
5700				4,788	1,924	0,418	0,085	9900					1,283	0,247	
5800				4,964	1,994	0,433	0,088	10000					1,309	0,252	
5900				4,445	2,065	0,449	0,091	10500					1,446	0,277	
6000				4,529	2,137	0,464	0,094	11000					1,589	0,303	
6100				4,615	2,210	0,480	0,097	11500					1,739	0,331	
6200				4,701	2,284	0,496	0,100	12000					1,896	0,359	
6300				4,788	2,360	0,513	0,103	12500					2,060	0,389	
6400				4,876	2,437	0,529	0,106	13000					2,230	0,420	
6500				4,964	2,516	0,546	0,109	13500					2,408	0,451	
6600					2,595	0,563	0,113	14000					2,592	0,485	
6700					2,676	0,581	0,116	14500					2,784	0,519	
6800					2,758	0,599	0,119	15000					2,982	0,554	

Las tablas incluyen pérdidas para cuatro curvaturas de 90° y dos acoples terminales, Para los tendidos de tubería con un número mayor de curvaturas o conexiones se debe agregar la longitud adecuada de tubería usando la siguiente fórmula: $L=1,3 n$, en donde L representa la longitud adicional de tubería y n es el número de conexiones o curvaturas adicionales,

7,6 TABLA DE CAPACIDAD DE LA TUBERÍA DE HIERRO

Tabla 7-23															
Capacidad máxima de la tubería de acero IPS en pies cúbicos por hora con una presión de gas de 0,5 psi o inferior y una caída de presión de 0,5 in de columna de agua (en base a un gas de gravedad específica de 0,60)															
Diámetro interno (pulgadas)	Dimensión nominal de la tubería de hierro (pulgadas)	Longitud de tendido (pies)													
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	125	150	175	200
0,364	1/4"	43	29	24	20	18	16	15	14	13	12	11	10	9	8
0,493	3/8"	95	65	52	45	40	36	33	31	29	27	24	22	20	19
0,622	1/2"	175	120	97	82	73	66	61	57	53	50	44	40	37	35
0,824	3/4"	360	250	200	170	151	138	125	118	110	103	93	84	77	72
1,049	1"	680	465	375	320	285	260	240	220	205	195	175	160	145	135
1,38	1-1/4"	1,400	950	770	660	580	530	490	460	430	400	360	325	300	280
1,61	1-1/2"	2,100	1,460	1,180	990	900	810	750	690	650	620	550	500	460	430
2,067	2"	3,950	2,750	2,200	1,900	1,680	1,520	1,400	1,300	1,220	1,150	1,020	950	850	800
2,469	2-1/2"	6,300	4,350	3,520	3,000	2,650	2,400	2,250	2,050	1,950	1,850	1,650	1,500	1,370	1,280
3,068	3"	11,000	7,700	6,250	5,300	4,750	4,300	3,900	3,700	3,450	3,250	2,950	2,650	2,450	2,280
4,026	4"	23,000	15,800	12,800	10,900	9,700	8,800	8,100	7,500	7,200	6,700	6,000	5,500	5,000	4,600

Tabla del Código Nacional de Gas Combustible NFPA-54,

7,7 TABLAS DE CAÍDA DE PRESIÓN POR PIE DE LA TUBERÍA DE HIERRO

Tabla 7-24 (hoja 1 de 4)							
Tablas de caída de presión de la tubería de acero IPS							
Caída de presión por pie de la columna de agua en pulgadas (en base a gas natural de gravedad específica de 0,60)							
CFH	1/2"	3/4"	1"	1-1/4"	1-1/2"	2"	2-1/2"
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	0,000
20	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
30	0,002	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
40	0,003	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
50	0,005	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
60	0,007	0,002	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000
70	0,010	0,002	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000
80	0,012	0,003	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000
90	0,015	0,004	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000
100	0,019	0,005	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000
110	0,022	0,006	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000
120	0,026	0,007	0,002	0,001	0,000	0,000	0,000
130	0,030	0,008	0,002	0,001	0,000	0,000	0,000
140	0,035	0,009	0,003	0,001	0,000	0,000	0,000
150	0,039	0,010	0,003	0,001	0,000	0,000	0,000
160	0,044	0,011	0,004	0,001	0,000	0,000	0,000
170	0,050	0,013	0,004	0,001	0,000	0,000	0,000
180	0,055	0,014	0,004	0,001	0,001	0,000	0,000
190	0,061	0,016	0,005	0,001	0,001	0,000	0,000
200	0,067	0,017	0,005	0,001	0,001	0,000	0,000
225	0,083	0,021	0,007	0,002	0,001	0,000	0,000
250	0,101	0,026	0,008	0,002	0,001	0,000	0,000
275	0,121	0,031	0,010	0,003	0,001	0,000	0,000
300	0,142	0,036	0,011	0,003	0,001	0,000	0,000
325	0,164	0,042	0,013	0,003	0,002	0,000	0,000
350	0,189	0,048	0,015	0,004	0,002	0,001	0,000
375	0,214	0,055	0,017	0,004	0,002	0,001	0,000
400	0,241	0,062	0,019	0,005	0,002	0,001	0,000
425	0,270	0,069	0,021	0,006	0,003	0,001	0,000
450	0,300	0,077	0,024	0,006	0,003	0,001	0,000
475	0,332	0,085	0,026	0,007	0,003	0,001	0,000
500	0,365	0,093	0,029	0,008	0,004	0,001	0,000
525	0,399	0,102	0,032	0,008	0,004	0,001	0,000
550	0,435	0,111	0,034	0,009	0,004	0,001	0,001
575	0,472	0,121	0,037	0,010	0,005	0,001	0,001
600	0,511	0,131	0,041	0,011	0,005	0,002	0,001
625	0,551	0,141	0,044	0,012	0,005	0,002	0,001
650	0,592	0,151	0,047	0,012	0,006	0,002	0,001
675	0,635	0,162	0,050	0,013	0,006	0,002	0,001
700	0,679	0,174	0,054	0,014	0,007	0,002	0,001
725	0,724	0,185	0,057	0,015	0,007	0,002	0,001
750	0,771	0,197	0,061	0,016	0,008	0,002	0,001
775	0,820	0,210	0,065	0,017	0,008	0,002	0,001
800	0,869	0,222	0,069	0,018	0,009	0,003	0,001

Tabla calculada en base a las tablas del Código Nacional de Gas Combustible NFPA-54, 7,7

Tabla 7-24 (hoja 2 de 4)							
Tablas de caída de presión de la tubería de acero IPS							
Caída de presión por pie de la columna de agua en pulgadas (en base a gas natural de gravedad específica de 0,60)							
CFH	1/2"	3/4"	1"	1-1/4"	1-1/2"	2"	2-1/2"
825	0,920	0,235	0,073	0,019	0,009	0,003	0,001
850	0,972	0,249	0,077	0,020	0,010	0,003	0,001
875	1,026	0,262	0,081	0,022	0,010	0,003	0,001
900	1,080	0,276	0,086	0,023	0,011	0,003	0,001
925	1,137	0,291	0,090	0,024	0,011	0,003	0,001
950	1,194	0,305	0,095	0,025	0,012	0,004	0,001
975	1,253	0,320	0,099	0,026	0,012	0,004	0,002
1000	1,313	0,336	0,104	0,028	0,013	0,004	0,002
1050	1,437	0,367	0,114	0,030	0,014	0,004	0,002
1100	1,566	0,400	0,124	0,033	0,016	0,005	0,002
1150	1,700	0,435	0,135	0,036	0,017	0,005	0,002
1200	1,839	0,470	0,146	0,039	0,018	0,005	0,002
1250	1,983	0,507	0,157	0,042	0,020	0,006	0,002
1300	2,132	0,545	0,169	0,045	0,021	0,006	0,003
1350	2,286	0,585	0,181	0,048	0,023	0,007	0,003
1400	2,445	0,625	0,194	0,051	0,024	0,007	0,003
1450	2,609	0,667	0,207	0,055	0,026	0,008	0,003
1500	2,778	0,710	0,220	0,058	0,028	0,008	0,003
1550	2,951	0,755	0,234	0,062	0,029	0,009	0,004
1600	3,130	0,800	0,248	0,066	0,031	0,009	0,004
1650	3,313	0,847	0,263	0,070	0,033	0,010	0,004
1700	3,501	0,895	0,278	0,073	0,035	0,010	0,004
1750	3,693	0,945	0,293	0,078	0,037	0,011	0,005
1800	3,891	0,995	0,309	0,082	0,039	0,012	0,005
1850	4,093	1,047	0,325	0,086	0,041	0,012	0,005
1900	4,300	1,100	0,341	0,090	0,043	0,013	0,005
1950	4,511	1,154	0,358	0,095	0,045	0,013	0,006
2000	4,727	1,209	0,375	0,099	0,047	0,014	0,006
2050	4,948	1,266	0,393	0,104	0,049	0,015	0,006
2100	5,173	1,323	0,410	0,109	0,051	0,015	0,006
2150	5,403	1,382	0,429	0,113	0,054	0,016	0,007
2200	5,638	1,442	0,447	0,118	0,056	0,017	0,007
2250	5,877	1,503	0,466	0,123	0,058	0,017	0,007
2300	6,121	1,565	0,486	0,128	0,061	0,018	0,008
2350	6,369	1,629	0,505	0,134	0,063	0,019	0,008
2400	6,622	1,694	0,525	0,139	0,066	0,020	0,008
2450	6,879	1,759	0,546	0,144	0,068	0,020	0,009
2500	7,141	1,826	0,567	0,150	0,071	0,021	0,009
2550	7,407	1,894	0,588	0,155	0,074	0,022	0,009
2600	7,677	1,964	0,609	0,161	0,076	0,023	0,010
2650	7,953	2,034	0,631	0,167	0,079	0,024	0,010
2700	8,232	2,105	0,653	0,173	0,082	0,024	0,010
2750	8,516	2,178	0,676	0,179	0,085	0,025	0,011
2800	8,805	2,252	0,699	0,185	0,088	0,026	0,011

Tablas calculadas en base a las tablas del Código Nacional de Gas Combustible NFPA-54,

Tabla 7-24 (hoja 3 de 4)							
Tablas de caída de presión de la tubería de acero IPS							
Caída de presión por pie de la columna de agua en pulgadas (en base a gas natural de gravedad específica de 0,60)							
CFH	1/2"	3/4"	1"	1-1/4"	1-1/2"	2"	2-1/2"
2850	9,097	2,327	0,722	0,191	0,090	0,027	0,011
2900	9,395	2,403	0,745	0,197	0,093	0,028	0,012
2950	9,696	2,480	0,769	0,204	0,096	0,029	0,012
3000	10,002	2,558	0,794	0,210	0,099	0,030	0,013
3050	10,312	2,638	0,818	0,216	0,103	0,031	0,013
3100	10,627	2,718	0,843	0,223	0,106	0,031	0,013
3150	10,946	2,800	0,868	0,230	0,109	0,032	0,014
3200	11,269	2,882	0,894	0,237	0,112	0,033	0,014
3250	11,597	2,966	0,920	0,243	0,115	0,034	0,015
3300	11,929	3,051	0,946	0,250	0,119	0,035	0,015
3350	12,265	3,137	0,973	0,257	0,122	0,036	0,015
3400	12,606	3,224	1,000	0,265	0,125	0,037	0,016
3450	12,951	3,312	1,028	0,272	0,129	0,038	0,016
3500	13,300	3,402	1,055	0,279	0,132	0,039	0,017
3550	13,653	3,492	1,083	0,287	0,136	0,040	0,017
3600		3,583	1,112	0,294	0,139	0,041	0,018
3650		3,676	1,140	0,302	0,143	0,043	0,018
3700		3,770	1,169	0,309	0,147	0,044	0,018
3750		3,864	1,199	0,317	0,150	0,045	0,019
3800		3,960	1,228	0,325	0,154	0,046	0,019
3850		4,057	1,258	0,333	0,158	0,047	0,020
3900		4,155	1,289	0,341	0,161	0,048	0,020
3950		4,254	1,320	0,349	0,165	0,049	0,021
4000		4,354	1,351	0,357	0,169	0,050	0,021
4050		4,455	1,382	0,366	0,173	0,052	0,022
4100		4,557	1,414	0,374	0,177	0,053	0,022
4150		4,660	1,446	0,382	0,181	0,054	0,023
4200		4,765	1,478	0,391	0,185	0,055	0,023
4250		4,870	1,511	0,400	0,189	0,056	0,024
4300		4,976	1,544	0,408	0,193	0,058	0,024
4350		5,084	1,577	0,417	0,198	0,059	0,025
4400		5,193	1,611	0,426	0,202	0,060	0,025
4450		5,302	1,645	0,435	0,206	0,061	0,026
4500		5,413	1,679	0,444	0,210	0,063	0,026
4550		5,524	1,714	0,453	0,215	0,064	0,027
4600		5,637	1,749	0,463	0,219	0,065	0,028
4650		5,751	1,784	0,472	0,224	0,067	0,028
4700		5,866	1,820	0,481	0,228	0,068	0,029
4750		5,982	1,856	0,491	0,233	0,069	0,029
4800		6,099	1,892	0,501	0,237	0,071	0,030
4850		6,216	1,928	0,510	0,242	0,072	0,030
4900		6,335	1,965	0,520	0,246	0,073	0,031

Tablas calculadas en base a las tablas del Código Nacional de Gas Combustible NFPA-54,

Tabla 7-24 (hoja 4 de 4)

Tablas de caída de presión de la tubería de acero IPS
Caída de presión por pie de la columna de agua en pulgadas (en base a gas natural
de gravedad específica de 0,60)

CFH	1/2"	3/4"	1"	1-1/4"	1-1/2"	2"	2-1/2"
4950		6,455	2,003	0,530	0,251	0,075	0,032
5000		6,577	2,040	0,540	0,256	0,076	0,032
5100		6,822	2,116	0,560	0,265	0,079	0,033
5200		7,071	2,194	0,580	0,275	0,082	0,035
5300		7,324	2,272	0,601	0,285	0,085	0,036
5400		7,582	2,352	0,622	0,295	0,088	0,037
5500		7,843	2,433	0,644	0,305	0,091	0,038
5600		8,109	2,516	0,666	0,315	0,094	0,040
5700		8,379	2,599	0,688	0,326	0,097	0,041
5800		8,652	2,684	0,710	0,336	0,100	0,042
5900		8,930	2,770	0,733	0,347	0,103	0,044
6000		9,212	2,858	0,756	0,358	0,107	0,045
6100		9,498	2,946	0,780	0,369	0,110	0,046
6200		9,788	3,036	0,803	0,380	0,113	0,048
6300		10,081	3,127	0,827	0,392	0,117	0,049
6400		10,379	3,220	0,852	0,403	0,120	0,051
6500		10,681	3,313	0,877	0,415	0,124	0,052
6600		10,987	3,408	0,902	0,427	0,127	0,054
6700		11,296	3,504	0,927	0,439	0,131	0,055
6800		11,610	3,602	0,953	0,451	0,134	0,057
6900		11,927	3,700	0,979	0,464	0,138	0,058
7000		12,249	3,800	1,005	0,476	0,142	0,060
7100		12,574	3,901	1,032	0,489	0,146	0,061
7200		12,904	4,003	1,059	0,502	0,149	0,063
7300		13,237	4,106	1,086	0,515	0,153	0,065
7400		13,574	4,211	1,114	0,528	0,157	0,066
7500			4,317	1,142	0,541	0,161	0,068
7750			4,586	1,213	0,575	0,171	0,072
8000			4,864	1,287	0,609	0,181	0,077
8250			5,148	1,362	0,645	0,192	0,081
8500			5,440	1,439	0,682	0,203	0,086
8750			5,740	1,519	0,719	0,214	0,090
9000			6,046	1,600	0,758	0,226	0,095
9250			6,361	1,683	0,797	0,237	0,100
9500			6,682	1,768	0,837	0,249	0,105
9750			7,011	1,855	0,878	0,262	0,111
10000			7,346	1,944	0,921	0,274	0,116
11000			8,762	2,318	1,098	0,327	0,138
12000			10,291	2,723	1,289	0,384	0,162
13000			11,931	3,157	1,495	0,445	0,188
14000			13,683	3,620	1,715	0,511	0,216
15000				4,113	1,948	0,580	0,245

Tablas calculadas en base a las tablas del Código Nacional de Gas Combustible NFPA-54,

7,8 DATOS DE REFERENCIA

Tabla 7-25					
FACTORES DE CONVERSIÓN DE PRESIÓN			INFORMACIÓN DE GAS COMBUSTIBLE		
1/4 psi =	6,921" de columna de agua =	(7", de columna de agua de aproximadamente)		gas natural	Propano
1/2 psi =	13,842" de columna de agua =	(14", de columna de agua de aproximadamente)	BTU por pie cúbico =	1000	2516
1 psi =	27,684" de columna de agua =	(28", de columna de agua de aproximadamente)	Gravedad específica =	0.60	1.52
2 psi =	55,368" de columna de agua =	(56", de columna de agua de aproximadamente)	Nota: "Las curvas de caída de presión de la tubería CSST de FlashShield" se expresan en pie cúbico por hora (CFH), Para determinar el CFH para el gas natural, divida la carga de BTU por 1 000, Para determinar el CFH para el propano, divida la carga de BTU por 2516,		
5 psi =	138,42" de columna de agua =	(140", de columna de agua aprox.)			

Tabla 7-26			
FACTORES DE CONVERSIÓN DE PRESIÓN		INFORMACIÓN DE GAS COMBUSTIBLE	
<p>Los sistemas de tuberías de gas que van a ser suministrados con un gas de gravedad específica distinta de 0,60 aplicarán un factor de gravedad específica. La conversión se realiza multiplicando las capacidades que figuran en las tablas y gráficos por el multiplicador adecuado de la tabla que aparece a continuación. En caso de que la gravedad específica no aparezca en la tabla, elija el siguiente valor mayor indicado. Controle la gravedad específica correcta con la compañía de gas o proveedor.</p> <p>Opciones:</p> <p>1. Al usar la Tabla A-5, la capacidad de flujo de la tubería CSST de 1/2" a 50 pies para gas natural con una gravedad específica de 0,60 es de 266 CFH, A una gravedad específica de 0,65, el valor resultante en la tabla será 255 CFH (266 x 0,96),</p> <p>o</p> <p>2. Un horno con una clasificación de gas natural de 80.000 BTUH y una gravedad específica de 0,60 tendrá una clasificación de gas natural de 76.800 BTUH y una gravedad específica de 0,65 (80.000/0,96),</p>			
Gravedad específica	Multiplicador	Gravedad específica	Multiplicador
0.35	1.31	1.00	0.78
0.40	1.23	1.10	0.74
0.45	1.16	1.20	0.71
0.50	1.10	1.30	0.68
0.55	1.04	1.40	0.66
0.60	1.00	1.50	0.63
0.65	0.96	1.60	0.61
0.70	0.93	1.70	0.59
0.75	0.90	1.80	0.58
0.80	0.87	1.90	0.56
0.85	0.84	2.00	0.55
0.90	0.82	2.10	0.54

SECCIÓN 8.0 DEFINICIONES

APROBADO: Aceptado por la autoridad competente.

ARC-TRAP™ – Una característica de los acoples XR3 Serie REV2 que habilita que corrientes eléctricas imprevistas de voltaje significativo presentes en el encamisado protector sean conducidas a los acoples de latón.

AUTORIDAD COMPETENTE: La organización, oficina o individuo que se encarga de "aprobar" un equipo, instalación o procedimiento.

CAÍDA DE PRESIÓN: La pérdida en presión estática de gas combustible que fluye provocada por la fricción u otra resistencia al flujo en la tubería, conexiones, válvulas reguladores u otros dispositivos en el sistema de tubería.

CÁMARA IMPELENTE: Una cámara impelente es una sección cerrada de la estructura del edificio que está diseñada para permitir el movimiento de aire y, por lo tanto, sirve como parte de un sistema de distribución de aire.

CAPACIDAD, FLUJO: De la manera en que se utiliza en esta norma, se refiere a la cantidad de un gas específico que fluirá a través de una longitud y configuración específica de tubería, distribuidor, conexión u otro componente a una caída de presión específica en un período fijo.

CONECTOR, EQUIPO ELECTRODOMÉSTICO DE GAS: Un ensamblaje de fábrica que consta de conductos de gas y conexiones relacionadas diseñados para conducir combustible gaseoso y utilizados para realizar conexiones entre la salida de la tubería de suministro de gas y el gas que ingresa a un equipo electrodoméstico.

Está equipado en cada extremo para ser adherido a las roscas estándar de tubería.

CUBIERTA POLIMÉRICA AISLANTE: El encamisado exterior está diseñado y probado para proteger la tubería CSST de los arcos de corriente de falla del sistema eléctrico.

DIÁMETRO HIDRÁULICO EQUIVALENTE (DHE): Una medida teórica que refleja la eficiencia hidráulica de la tubería. No es realmente una medida física.

DISPOSITIVO DE DESCONEXIÓN RÁPIDA: Un dispositivo que funciona de manera manual y proporciona un medio para conectar y desconectar un equipo electrodoméstico o un conector de equipo electrodoméstico a un suministro de gas y que está equipado con un medio automático para cortar el suministro de gas cuando el dispositivo está desconectado.

DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN CONTRA SOBREPRESIÓN (OPD): Componente del sistema que tiene la función de proteger a todos los componentes corriente abajo de presiones altas en caso de que el sistema falle. Los dispositivos OPD son requeridos en sistemas de gas que usan una línea de presión de más de 2 psi.

DISPOSITIVO PROTECTOR: Un componente del sistema de tubería que se usa para proteger la tubería corrugada instalada de perforaciones accidentales provocadas por clavos, tornillos o hardware similar en los puntos de soporte de una tubería oculta.

ENCAMISADO PROTECTOR RESISTENTE AL ARCO ELÉCTRICO (AR): Un encamisado protector sobre la tubería CSST que se ha probado y registrado de acuerdo con la Sección 5.16 de ANSI LC1 e ICC-ES PMG LC1027, para el rendimiento de protección contra arcos eléctricos.

EQUIPO ELECTRODOMÉSTICO (EQUIPO): Cualquier dispositivo que utiliza gas como combustible o materia prima para producir luz, calor, electricidad, refrigeración o aire acondicionado.

EQUIPO QUE UTILIZA GAS: Cualquier dispositivo que utiliza gas como combustible, materia prima o ambos.

FLUJO DE CORRIENTE EFECTIVO DE FALLA A TIERRA: Un trayecto de conductividad eléctrica construido de manera intencional, permanente, de resistencia baja, que es diseñado con la intención de que conduzca en condiciones de falla a tierra desde el punto de una falla a tierra en un sistema de cableado hasta la fuente de suministro de electricidad.

GAS COMBUSTIBLE: Un gas, normalmente distribuido, que se usa como combustible, tal como gas natural, gas manufacturado, gas licuado de petróleo no diluido (solo con fase de vapor), mezclas de aire/gas licuado de petróleo (incluye propano y butano).

INCLUIDO EN LISTA: Equipos o materiales que se incluyen en una lista publicada por una organización aceptada por

la autoridad competente y a cargo de la evaluación del producto, que lleva a cabo inspecciones periódicas de la producción de los equipos y materiales que figuran en la lista, la cual establece que los equipos o materiales cumplen con las normas adecuadas o se les ha realizado pruebas y se estableció que son aptos para ser utilizados de una manera específica.

INSTALADOR CAPACITADO: Cualquier individuo, empresa, sociedad o compañía que, personalmente o mediante un representante, esté involucrado y sea responsable de instalar o reemplazar sistemas de tubería de gas de edificios y que cuente con experiencia en dicho trabajo, esté familiarizado con todas las precauciones necesarias y haya cumplido con todos los requisitos establecidos por la autoridad competente.

JACKET-LOCK™ – Una característica de los acoples de la serie XR que habilita al accesorio a capturar el encamisado de polímero, protegiendo a la tubería CSST de amenazas corrosivas.

PLACA DE PROTECCIÓN: Un tipo especial de dispositivo protector que se usa cuando una tubería oculta está tendida a través de entramados de pared, vigas de piso y techo u otros miembros estructurales en los que el movimiento de la tubería es limitado.

PRESIÓN DE OPERACIÓN MÁXIMA ACTUAL: La presión máxima que existe en un sistema de tuberías durante un ciclo de operación anual normal.

PULGADAS DE COLUMNA DE AGUA ("): Método de presión que se mide en pulgadas de columna de agua mediante un manómetro o medidor de presión. Se utiliza normalmente en la industria del gas cuando la presión es menos de 1 psi.

REGULADOR DE BLOQUEO DE PRESIÓN: El sistema de presión, ubicado inmediatamente corriente abajo del regulador, en el cual la válvula del regulador se cerrará completamente (de manera hermética) en condiciones en las que no haya flujo para evitar que la presión corriente abajo exceda un nivel predeterminado.

REGULADOR DE PRESIÓN: Un dispositivo ubicado en una línea de gas para reducir, controlar y mantener la presión en esa sección del sistema de tubería corriente abajo del dispositivo.

SISTEMA DE TUBERÍA: Como se utiliza en esta norma, se refiere a un conjunto de tuberías de acero inoxidable corrugadas y acoples de conexión de tuberías que tiene la finalidad de ser montado en campo e instalado en edificios residenciales o comerciales para distribuir gas combustible a los equipos que utilizan gas dentro del edificio. El sistema de tubería también puede incluir regulador(es) de presión de gas, válvula(s) de corte, dispositivos que protegen la tubería, distribuidor(es) y otros dispositivos y componentes aprobados.

SISTEMAS METÁLICOS CONTINUOS: Potenciales vías de conducción de electricidad hacia la tierra, es decir chimeneas y ventilaciones metálicas, tuberías y conductos metálicos, cables y alambres eléctricos aislados o con encamisados.

SOLUCIÓN DE PRUEBA PARA FUGA: Se puede utilizar una solución comercial de prueba para fugas de fluidos. Se considera que el uso de pastillas de jabón o detergentes caseros y agua no es una prueba satisfactoria para detectar fugas al realizar una prueba de burbuja debido a la falta de sensibilidad provocada por la espuma. El fluido debería poder ser aplicado libre de burbujas, de modo que las burbujas aparezcan solo en caso de que exista una fuga. El fluido que se seleccione no debería producir burbujas, excepto en respuesta a una fuga.

TUBERÍA DE GAS EXPUESTA: Tubería de gas que estará a la vista en la estructura terminada.

TUBERÍA DE GAS OCULTA: Tubería de gas que, cuando está ubicada en un edificio terminado, necesitaría ser quitada de la construcción permanente para acceder a la tubería.

UNIÓN (UNIDO): La unión permanente de partes metálicas para formar un trayecto de conductividad eléctrica que asegura la continuidad eléctrica y la capacidad de conducir de manera segura cualquier corriente que pueda llegar a imponerse. De conformidad con lo establecido por el Código Eléctrico Nacional.

UNIÓN DIRECTA: Se refiere a una unión, en la que, como se indicó anteriormente, la conexión eléctrica se logra mediante una abrazadera y cable en la tubería conectada directamente al sistema eléctrico a tierra existente. Consultar la Sección 4.10 Conexión equipotencial de la tubería CSST FlashShield™

VÁLVULA DE CORTE: Un dispositivo utilizado en las tuberías para controlar el suministro de gas que se proporciona a cualquier sección del sistema de tubería o a un equipo electrodoméstico.

SECCIÓN 9:

DATOS DIMENSIONALES Y TÉCNICOS DE REFERENCIA

9.1 DATOS DIMENSIONALES Y TÉCNICOS DE REFERENCIA

Tabla 9-1						
Tubería de acero inoxidable corrugada, Valores dimensionales						
Dimensión (diámetro interno nominal)	1/2"	3/4"	1"	1-1/4"	1-1/2"	2"
Número de pieza FlashShield™	FS-8	FS-11	FS-16	FS-20	FS-24	FS-32
Número de pieza FlashShield+™	FSP-8	FSP-11	FSP-16	FSP-20	FSP-24	FSP-32
Diámetro Hidráulico Equivalente (DHE)	19	23	31	37	48	60
Diámetro nominal interno (")	0,58	0,75	1,04	1,25	1,48	1,98
Diámetro externo (sin encamisado) (")	0,72	0,92	1,26	1,50	1,75	2,32
Diámetro externo de la tubería FlashShield™ (con encamisado) (")	0,83	1,03	1,37	1,61	1,87	2,48
Diámetro externo de FlashShield+™ (con encamisado) (") (pulgadas)	0,78	1,0	1,33	1,57	1,82	2,40
Longitud estándar de carretes (pies)	25-1,000	25-500	50-300	50-300	50-300	50-150
Espesor de pared de la tubería CSST (")	0,01	0,01	0,01	0,011	0,011	0,012

Tabla 9-2						
Acople recto de serie "XR": valores dimensionales						
Apto para el tamaño de la tubería CSST	1/2"	3/4"	1"	1-1/4"	1-1/2"	2"
Número de pieza de accesorio de serie XR	XR3FTG-8	XR3FTG-11	XR3FTG-16	XR3FTG-20	XR3FTG-24	XR3FTG-32
Tubería roscada (NPT)	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1-1/2"	2"
Dimensión de adaptador hexagonal	1-1/8"	1-3/8"	1-3/4"	2"	2-5/16"	3"
Dimensión de tuerca hexagonal	1-1/4"	1-9/16"	1-15/16"	2-3/16"	2-9/16"	3-1/4"
Longitud general (")	1,61	1,82	2,01	2,15	2,32	2,66

Tabla 9-3						
Acople terminal de serie "XR": valores dimensionales						
Apto para el tamaño de la tubería CSST	1/2"	3/4"	1"	1-1/4"	1-1/2"	2"
Número de pieza de conexión	XR3TRM-8	XR3TRM-11	XR3TRM-16	XR3TRM-20	XR3TRM-24	XR3TRM-32
Tubería roscada (NPT)	1/2"	3/4"	1"	1-1/4"	1-1/2"	2"
Brida roscada (NPT)	3/4"	1"	1-1/4"	1-1/2"	2"	2-1/2"
Dimensión exterior de brida cuadrada	2-5/8"	2-5/8"	2-5/8"	3-1/4"	3-1/4"	3-5/8"
Diámetro de patrón de orificio de montaje	2-3/4"	2-3/4"	2-3/4"	3-1/4"	3-1/4"	4"

9.2 PLANILLA DE ESPECIFICACIONES FLASHSHIELD™/FLASHSHIELD+™

TODOS LOS COMPONENTES DEL SISTEMA ESTÁN APROBADOS POR LA CSA

RENDIMIENTO DEL SISTEMA

CLASIFICACIÓN DE PRESIÓN

Tubería:

Presión de operación máxima aprobada		25 psi
Presión mínima de rotura de la tubería		1,500 psi
Prueba de presión máxima	1/2" & 3/4":	150 psi
	1":	125 psi
	1-1/4":	100 psi
	1-1/2":	50 psi
	2":	40 psi

LÍMITES DE TEMPERATURA

Punto de fusión del acero inoxidable:		1.315,56°C
Punto de fusión del encamisado plástico:		96.11°C
Temperatura mínima de instalación del encamisado plástico (de flexión):		-40.00°C
Temperatura máxima de funcionamiento del encamisado plástico:		71.11°C

MATERIALES DEL SISTEMA

TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE CORRUGADA

Tubería:	ASTM A240, tipo 304, acero inoxidable
Encamisado:	Polímero aislante eléctrico y resistente a los rayos UV, que cumple con ASTM E84 y CAN/ULC - S102.2 25/50.

MATERIAL DE ACOPLER

Acople mecánico de unión:	
Adaptador:	CA360 latón
Tuerca:	CA360 latón
Bujes hendidos:	CA360 latón

DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN

Placas de protección:	Acero al carbono de calibre 16 AISI 1050, templado a 45 RC con petróleo negro y revestimiento de fosfato
Conducto flexible:	Acero entrelazado en bobina (pared pesada)

ACCESORIOS

Válvulas:	Cumple los requisitos de ANSI/ASME B16.33 (125 psi) o AGA 3-88 (5 psi)
Reguladores:	Norma para regulador de línea de presión de gas ANSI/CGA Z21.80, CGA-6.22 con dispositivo limitador de ventilación
Distribuidor fundido:	ASTM A47 32510 hierro maleable soldado: Tubería soldada IPS Schedule 40

SECCIÓN 10.0 GARANTÍA

GARANTÍA SISTEMA DE TUBERÍA FLEXIBLE DE GAS FLASHSHIELD™/FLASHSHIELD+™

La División Gastite garantiza que sus productos están libres de defectos en materiales y mano de obra. En caso de que se presente algún defecto, el producto en cuestión debe ser enviado de regreso a la División Gastite. Si, al momento de realizar la inspección, se descubre que la parte es defectuosa, la División Gastite realizará un reemplazo o, como opción, reparará la parte.

Esta garantía no cubrirá cualquier pieza o piezas del sistema de tubería flexible de gas FlashShield™/FlashShield+™ si el producto ha sido instalado, alterado, reparado o usado indebidamente por negligencia o de otra manera, de un modo que la División Gastite considere que afecta la fiabilidad o disminuye el rendimiento del producto. Esta garantía tampoco cubre reemplazos o reparaciones necesarias por pérdida o daño a consecuencia de cualquier causa que sobrepase el control de la División Gastite, lo que incluye, de manera no limitativa, fuerza mayor, actos de gobierno, inundaciones e incendios.

Bajo esta garantía, la obligación por parte de la División Gastite es limitada, a discreción de la División Gastite, para 1) proporcionar un repuesto, 2) reparar la parte defectuosa o 3) reembolsar el dinero de la compra. Esto no incluye la proporción de cualquier trabajo involucrado o conectado con eso, como la necesidad de diagnosticar un problema o quitar o instalar cualquier producto, ni tampoco incluye la responsabilidad por cualquier gasto de traslado o cualquier pérdida o daño ocasionado durante el traslado vinculado con esto.

LO PRECEDENTE SUSTITUYE A CUALQUIER OTRA GARANTÍA EXPLÍCITA, IMPLÍCITA O REGLAMENTARIA, INCLUYENDO, DE MANERA NO LIMITATIVA, LA GARANTÍA DE MERCANTIBILIDAD IMPLÍCITA Y LA DIVISIÓN GASTITE TAMPOCO ASUME, NI AUTORIZA A NADIE A QUE ASUMA EN LUGAR DE LA DIVISIÓN GASTITE CUALQUIER OTRA OBLIGACIÓN O RESPONSABILIDAD EN RELACIÓN CON LA VENTA DE SUS PRODUCTOS.

REQUISITOS DE INSTALACIÓN

- 1) La instalación debe ser realizada rigurosamente de acuerdo con los códigos locales de plomería y construcción y de acuerdo con la Guía de Instalación y Diseño de la tubería FlashShield™/FlashShield+™.
- 2) La instalación debe ser llevada a cabo por un instalador que completó de manera exitosa un programa de capacitación reconocido por la División Gastite y recibió una tarjeta de certificación. Se puede acceder a las certificaciones mediante los distribuidores capacitados y mediante www.gastite.com.
- 3) La prueba de presión debe ser efectuada durante la construcción en bruto con el sistema de tubería expuesto.
- 4) La División Gastite no asume ninguna responsabilidad por los productos o mano de obra de ningún sistema que no haya sido instalado adecuadamente.

PRUEBA DEL PROGRAMA DE CAPACITACIÓN EN EL USO DE LA TUBERÍA DE GAS FLEXIBLE FLASHSHIELD™/ FLASHSHIELD+™

Marque con un círculo la respuesta adecuada.

(SECCIONES EN LÍNEA)

- 1) la tubería CSST FlashShield™ debe ser instalada por un instalador certificado que haya completado de manera exitosa el programa de certificación de FlashShield™.

Verdadero Falso

- 2) Se recomienda usar la herramienta pelacables para lograr la preparación necesaria de los extremos de la tubería **con encamisado de múltiples capas CSST FlashShield™**, pero no es necesaria cuando se trabaja con la tubería CSST FlashShield+™.

Verdadero Falso

- 3) Gastite recomienda la revisión de gastite.com para obtener información y actualizaciones aproximadamente ____.

- a) Nunca
b) Una vez al año
c) Cada 10 años

- 4) En caso de conflicto entre la guía de instalación de FlashShield™ y el código local, prevalecerá el requisito más riguroso.

Verdadero Falso

- 5) FlashShield™ está aprobada para su uso en presiones de hasta ____ psi.

- a) 5
b) 15
c) 25

- 6) FlashShield™ está aprobado tanto para el gas natural como para el propano.

Verdadero Falso

(SECCIÓN 3 EN LÍNEA)

- 7) La presión inicial, las demandas de entrada de los equipos electrodomésticos (presión y CFH) y la información de la longitud del tendido/los tendidos más largos son necesarios para dimensionar los sistemas de tuberías de gas.

Verdadero Falso

- 8) El paso principal más largo es la longitud de la tubería desde la fuente de gas hasta el equipo electrodoméstico más remoto suministrado por esa fuente de presión de gas.

Verdadero Falso

- 9) Los sistemas de presión dual requerirán el uso de 2 tablas de dimensionamiento distintas; una para el *lado de presión elevada* del regulador y otra para el *lado de baja presión* del regulador.

Verdadero Falso

- 10) Las tablas de dimensionamiento se pueden encontrar
- en la guía de instalación™ de FlashShield™
 - en el sitio web
 - en la aplicación móvil de Gastite
 - en todas las opciones anteriores

(SECCIÓN 4 EN LÍNEA)

- 11) Los orificios de separación para el paso principal de FlashShield™ deben ser aproximadamente ____ más grandes que el diámetro exterior de la tubería.

- a) ½"
b) ¾"
c) 1"

- 12) FlashShield™ puede ser enterrado directamente en la tierra.

Verdadero Falso

- 13) FlashShield™ puede conectarse directamente a un equipo electrodoméstico desplazable.

Verdadero Falso

- 14) FlashShield™ no debe tocar ninguna parte del gabinete metálico de una chimenea que utiliza una ventilación metálica que penetra a través o por encima de la línea del techo.

Verdadero Falso

- 15) Solo se pueden utilizar placas contra golpes proporcionadas por Gastite para proteger la tubería CSST de FlashShield™.

Verdadero Falso

- 16) No hay requisitos de uniones adicionales para FlashShield™ requeridos por el fabricante; sin embargo, la tubería FlashShield™ debe ser unida de la misma manera que las tuberías rígidas de metal.

Verdadero Falso

- 17) Si la jurisdicción local exige que la tubería CSST esté unida de manera directa, debe hacerlo una persona calificada para dicha tarea según indican las ordenanzas locales.

Verdadero Falso

(SECCIONES EN LÍNEA 5 Y 6)

18) Si el aplastamiento de la tubería es mayor que _____ de su diámetro, esa pieza debe reemplazarse.

- a) 1/4
- b) 1/3
- c) 1/2

19) Se recomienda que las rasgaduras de más de 1/2" en el encamisado exterior se envuelvan con cinta eléctrica o cinta de silicona autoadhesiva.

Verdadero Falso

20) Las rasgaduras de más de 1/2" en la capa de revestimiento metálico requieren que el área afectada sea eliminada y reemplazada o tratada como una tubería CSST amarilla con respecto a la fijación y separación.

Verdadero Falso

21) Los reguladores no necesitan aislarse o quitarse para realizar la prueba de presión.

Verdadero Falso

22) Las pruebas deben hacerse durante la construcción en bruto.

Verdadero Falso

23) La solución para el control de fuga debe estar etiquetada como no corrosiva.

Verdadero Falso

COMPLETE CON LETRA CLARA. DE LO CONTRARIO, NO RECIBIRÁ SU CERTIFICADO PERMANENTE.

Fecha: _____

Nombre: _____

Firma: _____

Título: _____

Compañía: _____

Dirección: _____

Ciudad: _____

Estado: _____

Código postal: _____

Correo electrónico: _____

Los datos personales permanecerán dentro de Gastite® y serán usados para enviarle actualizaciones sobre productos y cambios.

Instructor: _____

Firma: _____

NRO. DE CERTIFICADO

<p><i>La siguiente persona ha completado de manera exitosa el programa de capacitación certificado de FlashShield™ y, mediante el presente manual, es reconocida como un</i></p>	
<p>instalador capacitado</p>	
<p>_____ Nombre</p>	<p>_____ Instructor</p>
<p>_____ Compañía</p>	<p>_____ Fecha de emisión</p>
<p>_____ Certificado N.º</p>	<p><i>Tarjeta temporal, válida por 90 días desde la fecha de emisión</i></p>
<p>1-800-662-0208 / www.gastite.com</p>	



SISTEMAS DE TUBERÍAS DE GAS FLEXIBLES CON ENCAMISADO PROTECTOR FLASHSHIELD™/FLASHSHIELD+™

- Los más seguros sistemas de tuberías flexibles para gas
- Se instala aprox. en 1/3 del tiempo de la tubería rígida
- Reduce los accesorios de gas en un 75 %
- Flexibilidad de diseño
- Actualizaciones de capacitación disponibles en www.gastite.com

DIVISIÓN GASTITE, TITFLEX CORPORATION

1116 VAUGHN PARKWAY

PORTLAND, TN 37148

TELÉFONO GRATUITO: 800.662.0208

FAX: 615.325.9407

CORREO ELECTRÓNICO: GASTITE@GASTITE.COM

WWW.GASTITE.COM