



**Manual Técnico**  
Undécima Edición



**Sogás**

THERMOFUSION

MP 8818

NAG E-210

IND. ARG.



# La calidad. La experiencia. El respaldo.



Los fundadores: Vicente Chies y Guido De Giusti

El GRUPO DEMA, vanguardia tecnológica en la conducción de fluidos en Sudamérica, desarrolla y produce la más amplia gama de sistemas metálicos y sintéticos, para la conducción de agua, gas, drenajes, calefacción y una extensa variedad de fluidos industriales. Toda su producción está avalada por la certificación ISO 9001:2008, otorgada por TÜV Rheinland®, una de las más prestigiosas instituciones certificadoras del mundo.

Desde sus tres plantas industriales, con equipamiento de última generación y respaldado por gran solvencia logística, el GRUPO DEMA provee al mercado de la construcción del más alto nivel de calidad en toda su línea de productos:

**ACQUA SYSTEM:** El sistema inteligente de conducción de agua fría y caliente, producido en polipropileno copolímero random, con unión por Termofusión®.

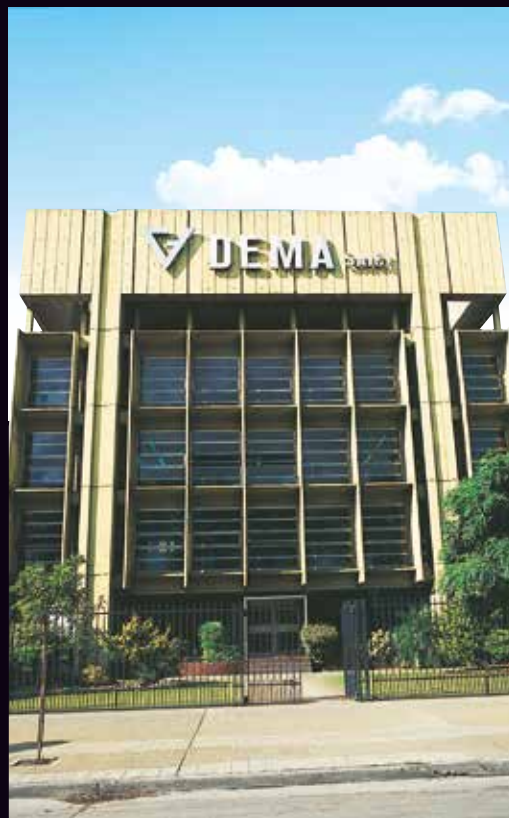
**DURATOP:** Sistema de desagües cloacales y pluviales, en polipropileno de alta resistencia, de unión deslizante y máxima seguridad, con guarnición elastomérica de doble labio.

**SIGAS:** Sistema integral de conexión domiciliar a la red de gas, que incluye tubos de polietileno, conexiones especiales y reguladores de presión de última generación.

**POLYTHERM:** Sistema integral para redes de agua, gas y drenajes, producido en polietileno de alta y media densidad, con unión por Termofusión® y Electrofusión.

**CAÑOS Y ACCESORIOS DEMA:** Único sistema integrado de tubos de acero y conexiones de fundición de hierro maleable (con recubrimiento galvanizado y epoxi), producidos, comercializados y garantizados por una marca líder.

**TUBOTHERM:** Primer piso térmico del continente americano con unión por Termofusión®. El sistema incluye el tubo de Polietileno de Alta Resistencia a elevadas temperaturas (PERT) y los colectores y accesorios de regulación necesarios para garantizar el más alto grado de confort.



# Toda la obra. Todos los sistemas. Todos los fluidos.

Con todos sus productos, el Grupo Dema ofrece la única respuesta global a la demanda de sistemas de conducción de fluidos para la Industria de la Construcción.

Con Polytherm abastece las redes de agua, gas y saneamiento para conglomerados urbanos y barrios privados.

Con Acqua System distribuye abundante agua fría y caliente para duchas y canillas, sin corrosión y sin pérdidas.

Con Acqua Lúminum da respuesta a las instalaciones a la vista y a las de calefacción por radiadores.

Con Duratop aporta seguridad y resistencia a los desagües cloacales y pluviales.

Con Sigas conecta y regula la provisión de gas desde la red a cada inmueble.

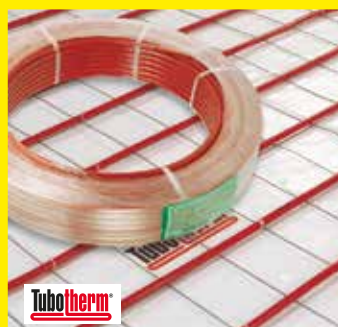
Con Sigas Thermofusión y con los Caños y Accesorios Dema, abastece internamente de gas a los artefactos, con el máximo nivel de seguridad y confiabilidad.

Y con Tubotherm distribuye el agua caliente que brinda el sano confort de la calefacción por piso térmico.

**Todos estos sistemas están avalados por una garantía escrita y un seguro,** que respaldan el trabajo responsable de los instaladores, profesionales y empresas constructoras que eligen la calidad DEMA.

Calidad asegurada por normas internacionales, por un dinámico servicio de asesoramiento y asistencia técnica y por miles de obras realizadas en la Argentina, Uruguay, Paraguay y Brasil.

Esta sólida experiencia y su trayectoria industrial y empresaria consolidan al GRUPO DEMA como vanguardia tecnológica en la conducción de fluidos.







# Índice.



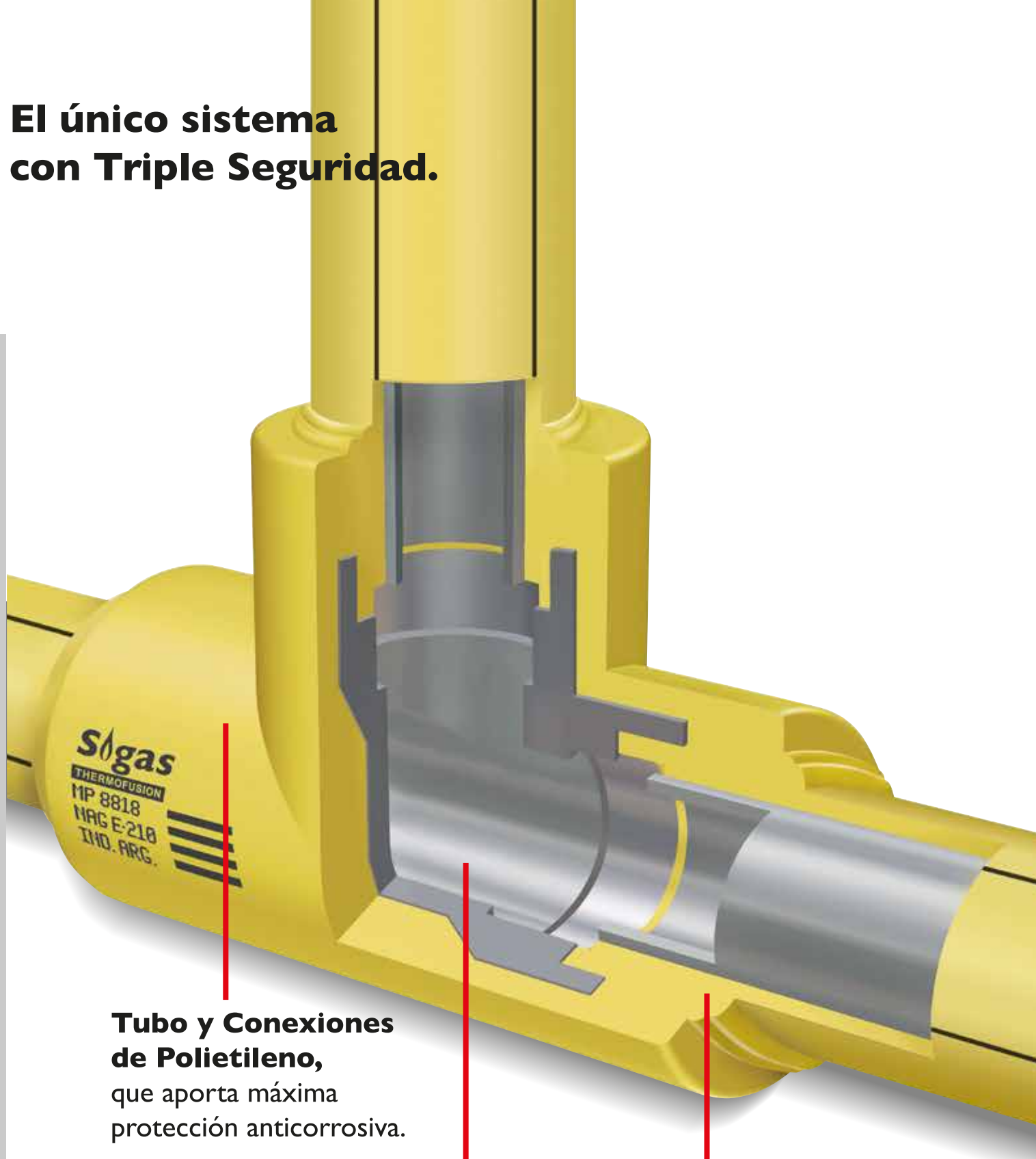
## **Manual Técnico.**

5. Índice.
6. Principales Características.
8. Descripción Técnica, Aprobación y Garantía.
9. Ventajas Comparativas.
10. Procedimiento de unión por Termofusión®.
12. Tablas Complementarias.
13. Procedimiento de unión por Electrofusión.
14. Instalación en ambientes habitables
15. Instalación de artefactos domésticos y comerciales.
16. Instalación de tuberías a la vista, en ambientes no habitables.
18. Instalación de tuberías expuestas a los rayos ultravioletas (UV).
19. Reparación de una tubería averiada.
21. Pérdida de carga de accesorios.
22. Tablas para cálculo de diámetros de tubería.
24. Diámetro de prolongaciones para medidores domésticos.
26. Ejemplos de cálculos de prolongaciones de gas natural.
28. Transporte, manipulación y almacenamiento.
29. Recomendaciones importantes.
30. Guía visual para la verificación de uniones fusionadas.
33. Normas y aprobación del Sistema.
35. Programa de Capacitación a Gasistas Matriculados.
36. Certificación ISO 9001:2008.

## **Programa del sistema.**

38. Línea de tubos, conexiones, herramientas, accesorios y repuestos.
43. Garantía y Seguro de Responsabilidad Civil.

## El único sistema con Triple Seguridad.



**Tubo y Conexiones  
de Polietileno,**  
que aporta máxima  
protección anticorrosiva.

**Estructura metálica,**  
que garantiza alta resistencia  
al aplastamiento y al punzonado.

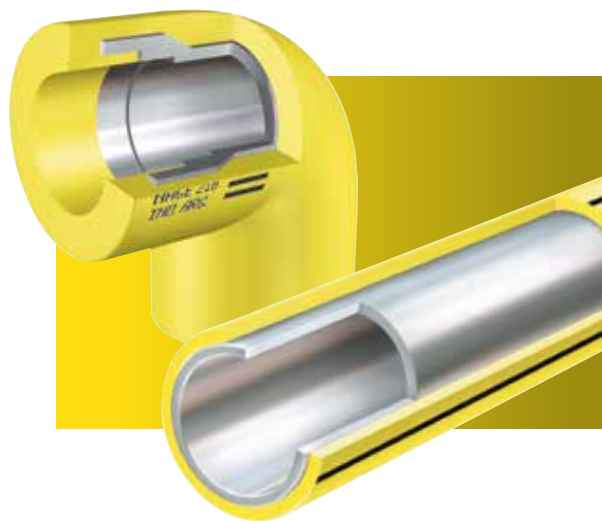
**Thermofusión®**  
Seguridad total en las uniones.



## La resistencia del acero.

Los gasistas, constructores y usuarios valoran la resistencia mecánica del acero frente a posibles aplastamientos o perforaciones accidentales.

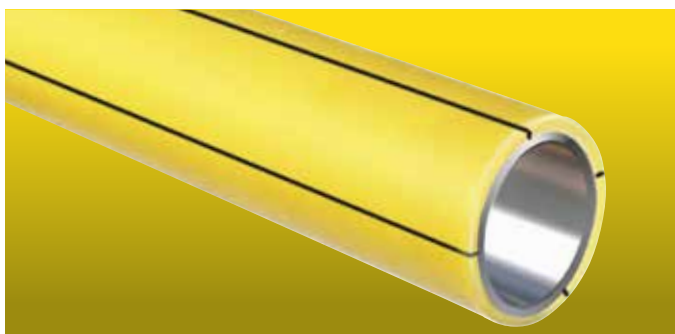
Por ese motivo, el Grupo Dema ha decidido desarrollar su nuevo sistema de conducción de gas con tubos y conexiones con estructura interna metálica, garantizando así ese aspecto de la seguridad que todo el mercado aprecia y demanda.



## La protección anticorrosiva del Polietileno

El polietileno de media densidad se utiliza desde hace muchos años en la producción de tuberías para redes de gas, con unión por Electrofusión y Termofusión®.

En esas tuberías enterradas no se requiere la dureza del metal, sino la resistencia a la corrosión del polietileno. El mismo material que el Grupo Dema utiliza para los tubos y conexiones de SIGAS Termofusión®.



## La Seguridad inigualable de la unión por Termofusión®



1. Corte del Tubo



2. Calentamiento del tubo y el accesorio a 260°C



3. Unión por Termofusión

Desde hace más de veinte años la Industria de la Construcción ha elegido a Acqua System como el sistema más valorado para la conducción de agua.

Y la principal razón de esa preferencia es la unión por Termofusión®, que el Grupo Dema ha elegido también para su nuevo Sistema Integral de Conducción de Gas.

Porque, mediante la Termofusión®, los tubos y conexiones calentados a 260°C se fusionan molecularmente, conformando así una tubería continua, sin roscas ni soldaduras ni pegamentos, que elimina todo riesgo de escape de gas.



# Descripción Técnica, Aprobación y Garantía.

8

SIGAS Thermofusión® es un sistema de conducción y distribución interna de gas natural y gases licuados de petróleo para viviendas, industrias y todo tipo de edificios, producido en acero y polietileno, con unión por Thermofusión® y diámetros desde 20 mm a 110 mm.

La estructura interna de los tubos es de acero de 0,8 mm mínimo.  
La tubería externa es de polietileno de un espesor de 2,3 mm mínimo.

Todos los accesorios para Thermofusión son del tipo SOCKET (ENCHUFE) y cuentan con una pieza metálica en su interior. El especial diseño de los accesorios garantiza la continuidad de la resistencia estructural en todas las uniones.

SIGAS Thermofusión® ha sido aprobado por Bureau Veritas según certificado BVA / GN / 1909-05, otorgado de acuerdo a la Especificación Técnica NAG E 210, según la Resolución 3251/2005 del ENARGAS.

En la actualidad el Certificado de Aprobación BVA/GN/0087-17.  
La matrícula de producto es BVG 044/42 que involucra tubos, accesorios, cuplas eléctricas, llaves de paso, herramienta, protección aislante y manual técnico.

El sistema SIGAS Thermofusión® cuenta con una Garantía escrita por 50 años y un Seguro de Responsabilidad Civil por U\$S 500.000.-

Todo ello, sumado al sólido respaldo del Grupo Dema, vanguardia tecnológica en la conducción de fluidos.



## IMPORTANTE.

### IDENTIFICACIÓN DEL SISTEMA.

**SIGAS THERMOFUSIÓN** le suma a su marca impresa cuatro líneas, que facilitan su rápida identificación visual:

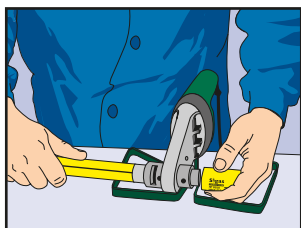
- En los caños, 4 líneas negras longitudinales, ubicadas a 90° entre sí.
- Y en las conexiones, 4 líneas paralelas contiguas, en cada pieza.





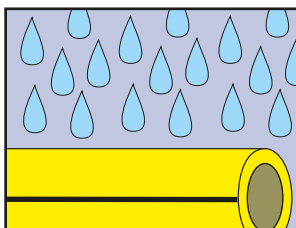
# Ventajas Comparativas.

## Ventajas del sistema de tubos y accesorios.

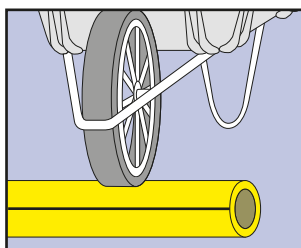


El sistema de unión más confiable: Thermofusión®.

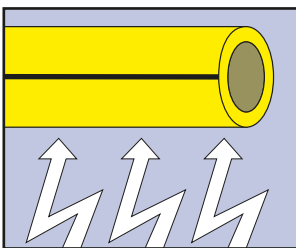
Se utiliza el mismo termofusor y boquillas que para Acqua System.



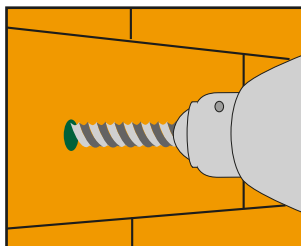
Máxima resistencia a la corrosión.



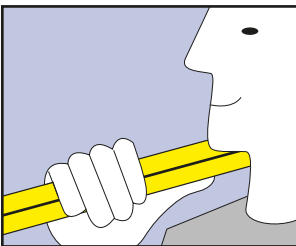
Gran resistencia al impacto y al aplastamiento.



Inatacable por corrientes eléctricas y pares galvánicos.



Alta resistencia al perforado.

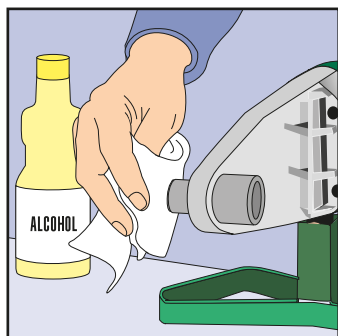


Su menor peso facilita el transporte y manipuleo.

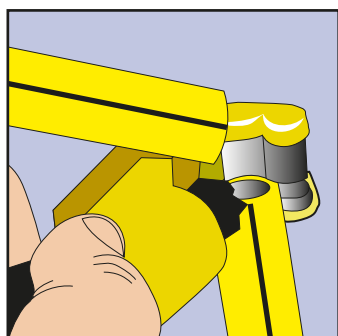
## Excepcionales Ventajas en la Instalación.

- Permite iniciar la instalación por cualquier punto.
- Facilita las modificaciones y reparaciones.
- Evita el repintado y mantenimiento del revestimiento epoxi.
- Evita el uso generalizado de selladores.
- Protege la salud del instalador.
- Favorece un entorno de trabajo limpio.
- Ahorra tiempos de trabajo.

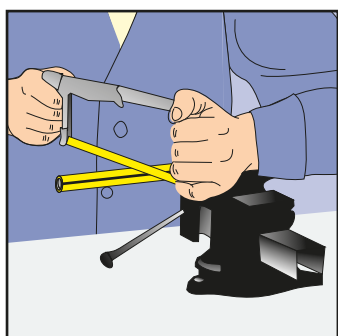
# Procedimiento de Unión con Termofusor portátil.



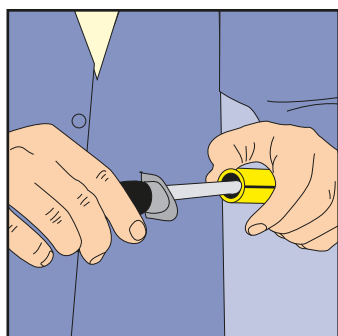
**1.** Limpiar las boquillas del termofusor en caliente con un papel tipo tissue y alcohol común. Y verificar su correcto ajuste a la plancha.



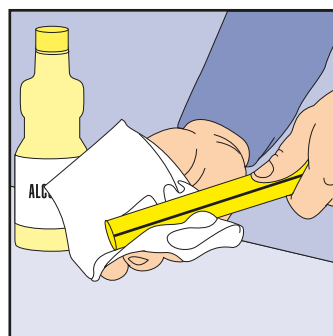
**2.** Cortar el tubo en forma perpendicular al eje, con corta-tubo.



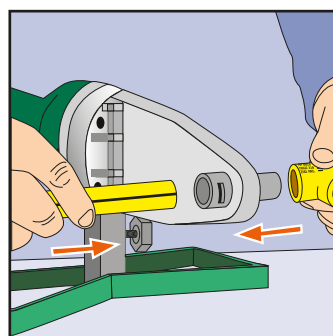
**3.** También se puede utilizar sierra paso fino.



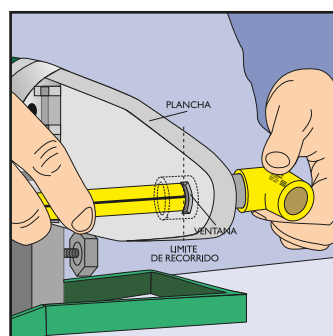
**4.** El tubo de acero se refila con lima redonda, para quitar rebabas.



**5.** Se limpia la punta del tubo y el interior del accesorio con un papel tipo tissue humedecido en alcohol común.



**6.** Introducir simultáneamente el tubo y el accesorio en las boquillas, en forma perpendicular a la plancha.

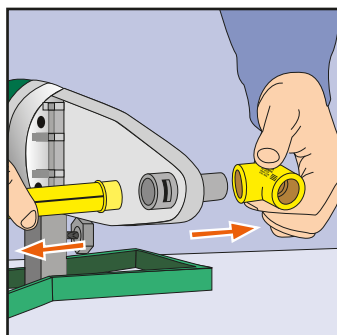


**7.** Para calentar los tubos de 20 y 25mm se utilizan boquillas hembra con ranuras. En estos casos la introducción de los tubos en sus respectivas boquillas debe llegar hasta el borde de la ventana (ranura) más cercano a la entrada de las

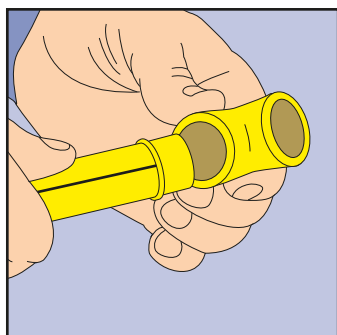
boquillas (o más alejado de la plancha). La distancia entre la entrada de la boquilla y el borde de la ranura es igual a la distancia de inserción correcta del tubo en el interior del accesorio.

En cambio, en la medidas de 32 hasta 63 mm, no se utilizan boquillas con ranura; en este caso, los tubos deben estar previamente marcados para introducirlos en el interior de las boquillas hembra conforme a las medidas que se indican en la tabla 2, página 12, de este mismo manual.

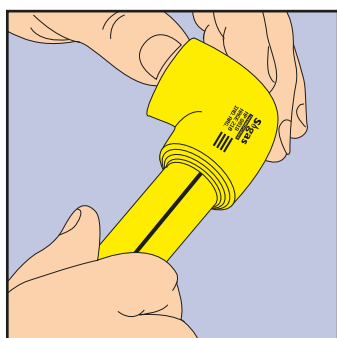
Los accesorios, en cualquiera de sus medidas - desde 20 hasta 110 mm - deben llegar siempre al tope de la boquilla macho.



**8.** Se retiran el tubo y el accesorio, al cumplirse los tiempos mínimos de calentamiento que se indican en la tabla I de pág. 12.



**9.** Inmediatamente después de sacarlos del termofusor, se debe introducir rápidamente el tubo en el accesorio.



**10.** Frenar la introducción del tubo cuando se juntan los dos anillos que se forman con el corrimiento del polietileno. Dejar reposar cada termofusión® hasta que se enfríe totalmente (ver tabla I de pág. 12).



**Para procedimiento de Unión con Termofusor de banco (medidas de 50 a 110 mm) consultar al Departamento de Asistencia Técnica y Capacitación del Grupo Dema [tecnic@grupodema.com.ar](mailto:tecnic@grupodema.com.ar) , o al 4480-7053.**

## IMPORTANTE

La THERMOFUSIÓN® de tubos y accesorios SIGAS THERMOFUSION® es un proceso rápido, limpio, sencillo y seguro. Cumplir con las recomendaciones precedentes garantiza el éxito de este proceso.

**Para una visualización más clara de esta tarea, los gasistas, matriculados y no matriculados deben asistir a una jornada de capacitación, con práctica de THERMOFUSION®, dictada por técnicos del GRUPO DEMA.**

Al iniciar el trabajo, verifique que el termofusor alcance la temperatura de trabajo recomendada.

Para ello debe encenderse dos veces el indicador lumínico verde, y permanecer siempre prendido el indicador rojo (que indica tensión). En el nuevo modelo con display, la luz verde se mantiene encendida. El termofusor debe alcanzar los 260° C, para garantizar una correcta Termofusión®.

Ajuste correctamente las boquillas sobre la plancha del termofusor, para que la transmisión de temperatura por conducción sea efectiva. Use sólo termofusores marca ACQUA SYSTEM.

Respete los tiempos mínimos de calentamiento (página 12, tabla I).

## ADVERTENCIA A LOS MATRICULADOS

De acuerdo al actuado Enargas 03990 del 2 de mayo de 2013, se recuerda a los instaladores que **solo se deben emplear tubos y accesorios de la misma marca.**

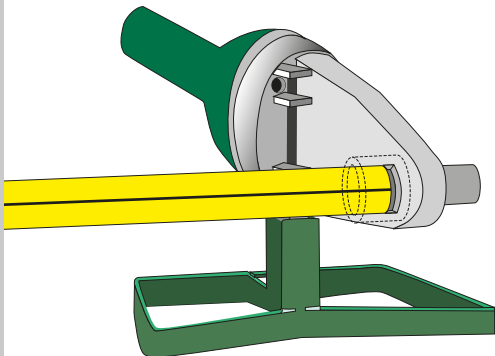


# Tablas complementarias.

## Tiempos de Thermofusión® y profundidades de acoplamiento.

En la tabla 1 se expresan, para cada diámetro de tubo y accesorio, los tiempos mínimos de calentamiento en el Termofusor, el intervalo máximo para realizar la unión fusionada y el tiempo mínimo necesario para lograr el enfriamiento adecuado. Los tiempos de calentamiento están dados en segundos y comienzan a contarse cuando se completa el proceso de presión necesario para llevar al tubo hasta el límite de su recorrido y el accesorio hasta que haga tope en el fondo de la boquilla macho.

El límite del recorrido de los tubos está dado por las profundidades que se indican en la tabla 2. Cuando se usan boquillas con ranuras, en los diámetros de 20 y 25 mm, el límite del recorrido de los tubos esta dado por el borde de la ranura más cercano a la entrada de la boquilla.



La fusión se realiza por contacto directo de las superficies a unir, que deben encontrarse en estado plastificado. Al terminar el proceso de fusión molecular se podrá observar en la unión un cordón visible formado por el propio arrastre del material plastificado. La temperatura en las boquillas puede oscilar entre 245°C y 275°C. La temperatura de equilibrio es 260°C.

Figura 1 Boquillas hembra.

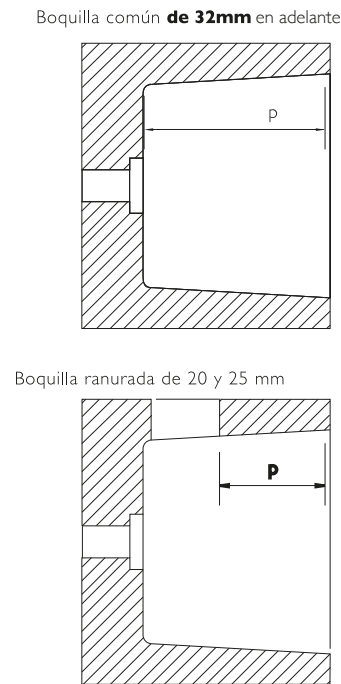
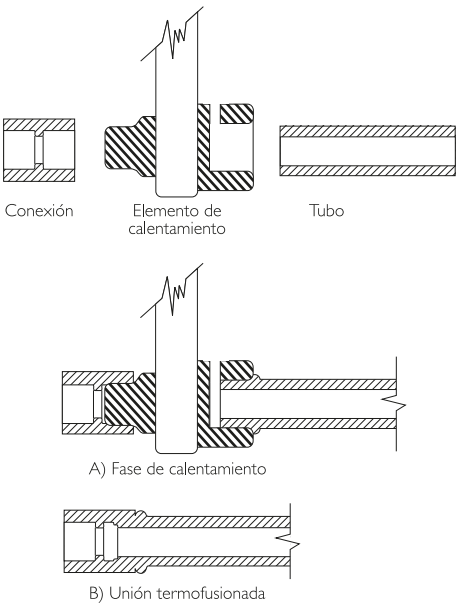


Figura 2 Thermofusión®



Diámetro del tubo y accesorio	Tiempo mínimo de calentamiento (segundos)	Intervalo máximo para el acople (segundos)	Tiempo de enfriamiento (minutos)
20	5	4	2
25	7	4	2
32	8	6	4
40	12	6	4
50	18	6	4
63	24	8	6
75	30	10	6
90	35	12	8
110	45	12	10

Tabla 1- Tiempos de Thermofusión® (aumentarlos un 50% con temperatura ambiente menor a 10° C)

Diámetro del tubo y accesorio	Profundidad de inserción en la boquilla - p (mm)
20	12
25	13
32	14
40	16
50	18
63	24
75	26
90	29
110	32

Tabla 2- Profundidades de inserción.

**IMPORTANTE:**

En zonas de muy bajas temperaturas o expuestas a vientos que pueden enfriar el termofusor, los tiempos mínimos de calentamiento deben superarse hasta que se verifique que el material se ablanda lo suficiente para producir el arrastre del mismo y la conformación de los 2 anillos de fusión.

# Procedimiento de unión por Electrofusión.

Para reparar, modificar o ampliar instalaciones ya realizadas.

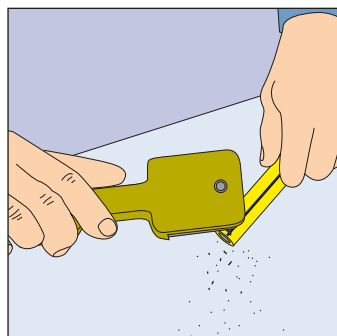
Se denomina electrofusión a la simplificación de la termofusión®.

En la termofusión, el calor generado por una resistencia eléctrica, alojada en el corazón de la plancha de aluminio, se transmiten por conducción hasta la boquilla hembra-macho para pasar luego al accesorio y tubo respectivamente.

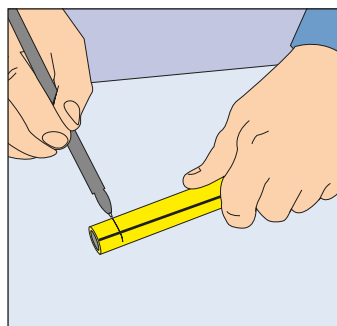
En cambio, en el proceso de electrofusión, la resistencia está alojada dentro del accesorio y el calor generado por él es el que calentará simultáneamente tubo y accesorio.

Para realizar reparaciones o modificaciones, especialmente en diámetros mayores a los 40 mm, el proceso de Electrofusión simplifica las tareas y maximiza el factor de seguridad de las uniones.

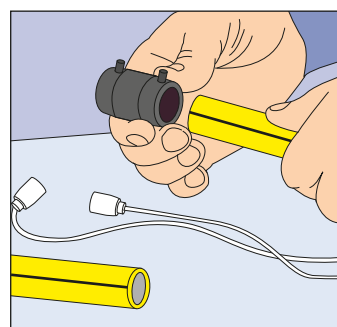
Apéguese a las instrucciones de operación que, paso a paso, figuran también en el frente de la máquina EF 2000.



**2.** Raspar la superficie exterior del tubo a electrofundar. Limpiar esa superficie y la interior del accesorio con alcohol común.



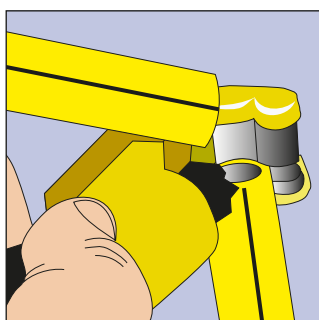
**3.** Marcar sobre cada extremo de los tubos a electrofundar la medida de penetración del mismo dentro del accesorio o cupla eléctrica (esta medida viene marcada en la cupla).



**4.** Una vez introducidos los caños hasta la marca, conectar los bornes de la cupla eléctrica al electrofundador y seguir las instrucciones del equipo en uso.



**5.** Durante la electrofusión y la consiguiente etapa de enfriamiento, evitar movimientos y tracciones sobre el ensamble por espacio de 10 minutos.



**1.** Para asegurar una correcta electrofusión, cortar el tubo con un cortatubo en un ángulo de 90°.

*Seguir al pie de la letra las instrucciones del folleto que viene con el equipo.*

## NOTA

Esperar 1 hora después de la última electrofusión antes de habilitar el servicio.

# Instalación en ambientes habitables.

Según la Norma NAG E 210, del Enargas, en ambientes habitables las tuberías Sigas Thermofusión® solo podrán instalarse soterradas, embutidas (empotradas) en contrapisos y tabiques de mampostería o embutidas en tabiques de roca de yeso. En estos últimos, sugerimos instalar solo los tramos verticales de las derivaciones a artefactos. Cuando por razones técnicas (por ejemplo, contrapisos de baja altura) se exija montar las tuberías sobre cielorrasos armados, sugerimos ventilar al exterior y en forma cruzada los espacios de aire que naturalmente se forman entre losa y cielorraso.

Si por alguna razón técnica la tubería no pudiera embutirse en el interior del tabique, se puede adosar a él y aplicarle una protección mecánica (cobertura) que sea resistente al paso del calor y que la cubra totalmente, asemejando en un todo la condición de embutido.

Sigas Thermofusión **no debe instalarse a la vista** en cocinas, lavaderos, dormitorios, salas de estar, comedores y garajes de viviendas unifamiliares.

Conforme a este alcance, podemos decir que un ambiente habitable es todo aquel que contenga, o pueda contener, artefactos para calefacción o para cocción.

En estos casos, la presencia, o posible presencia, de fuentes de irradiación de calor aconseja embutir las cañerías compuestas para garantizar la integridad física de la capa externa de polietileno.

Para el cálculo de tuberías debe emplearse el método indicado en las DISPOSICIONES y NORMAS PARA LA EJECUCION DE INSTALACIONES DOMICILIARIAS DE GAS - NAG 200 -. Las tablas a emplearse son las que figuran en este mismo manual técnico que forma parte del sistema aprobado (Pág. 21, 22 y 23).



Corte con corta-tubo en obra.



Thermofusión en la canaleta.



Vista parcial de instalación.

Como norma general las tuberías embutidas deben instalarse de la misma manera que las tuberías metálicas (epoxi). A fin de mantener su alineación es conveniente que sean fijadas con mortero de cemento 1:3 cada 1,5 a 2 mts. Una vez probadas e inspeccionadas por la distribuidora correspondiente, conforme al Artículo 8.6.6 de las Disposiciones y Normas Mínimas para la Ejecución de Instalaciones Domiciliarias de Gas, se pueden tapar con mezclas comunes no demasiado fuertes.

Los puntos de sostén y fijación de las tuberías deberán ubicarse a una distancia mínima de 0,20 m de cualquier accesorio.

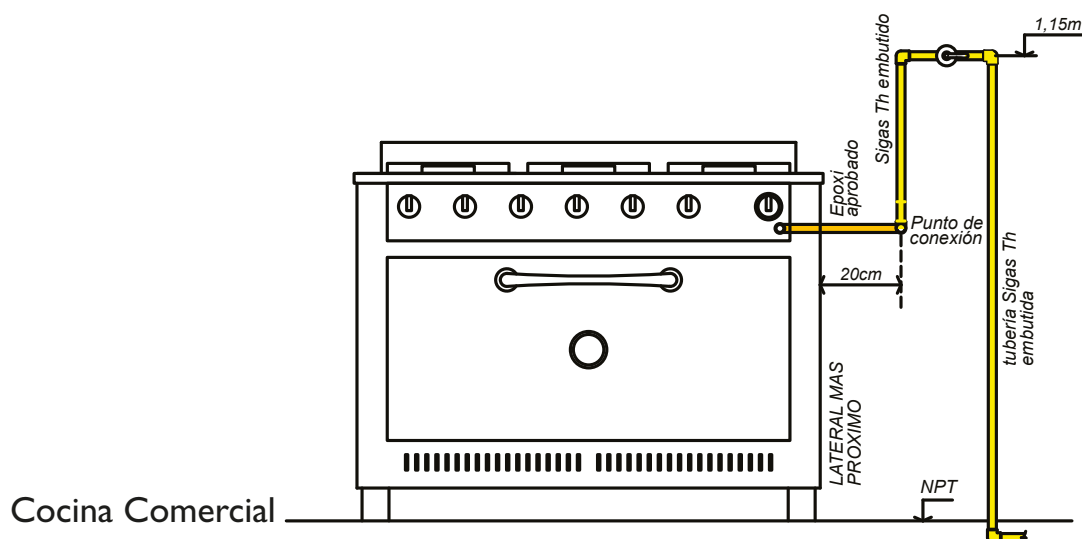
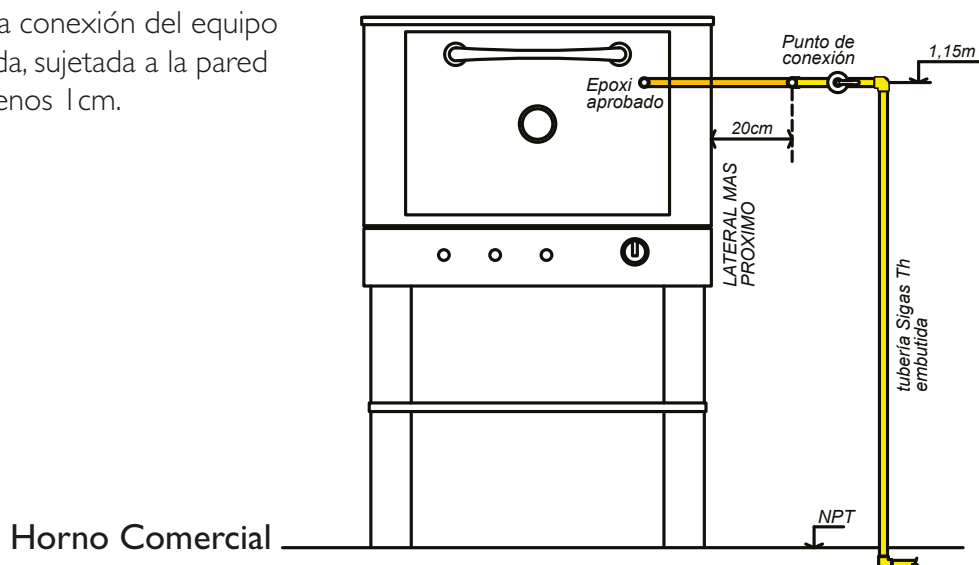


# Instalación de artefactos domésticos y comerciales.

La conexión entre codo terminal fusión-rosca y el artefacto a gas doméstico (cocinas, anafes, hornos, calefones, termotanques, calderas, estufas y otros) deberá materializarse únicamente con tubería metálica aprobada o, en su defecto, flexible del tipo aprobado.

En instalaciones comerciales, nuevas o existentes, como cocinas de restaurantes, casas de comidas rápidas, parrillas, pizzerías, panaderías y otros locales similares, la zona que limita al artefacto a gas, muy especialmente cocinas y hornos, se deberá aislar adecuadamente. La aislación debe asegurar que el calor transmitido hacia las paredes laterales y hacia la pared de fondo no supere los 100°C.

Caso contrario, el punto de conexión con el artefacto deberá terminar a unos 20 cm del lateral más conveniente y ejecutar la conexión del equipo con tubería metálica aprobada, sujeta a la pared y separada de ésta por lo menos 1 cm.



# Instalación de tuberías a la vista, en ambientes no habitables.

Para las tuberías instaladas a la vista - en elevación, suspendidas, adosadas y/o apoyadas -, deben seguirse los procedimientos indicados en el artículo 5.5 de las DISPOSICIONES Y NORMAS MINIMAS PARA LA EJECUCION DE INSTALACIONES DOMICILIARIAS DE GAS VIGENTE NAG 200.

## **Para la instalación de tuberías a la vista, se debe tener en cuenta las siguientes indicaciones:**

a) Las tuberías no estarán sujetas a tensiones innecesarias. Para ello deben estar firmemente aseguradas, libres de todo movimiento, fijadas a partes estables rígidas y seguras del edificio.

b) Cuando las tuberías vayan sujetas a tabiques de madera, los soportes se deben atornillar a la carpintería.

c) Las tuberías emplazadas junto a tabiques de mampostería serán aseguradas con grapas empotradas o adosadas a la mampostería con tarugos y tirafondos adecuados a la carga que deban soportar.

Igual proceso se debe seguir con tuberías adosadas a tabiques de hormigón armado. En este caso, los tarugos deben ser reemplazados por brocas auto perforantes.

d) Cuando las tuberías corran sobre techos, se deberán apoyar sobre pilares de mampostería de ladrillos u hormigón, separados cada 2 metros, como máximo.

Los pilares deben tener terminación de cuna para apoyo de la tubería y dejar una separación mínima entre techo terminado y extradós inferior de la tubería de 0,20 m. Los lados mínimos serán de 0,20 x 0,30 m. y deben estar bien anclados al techo para asegurar su estabilidad y permanencia a largo plazo. La sujeción de la tubería al pilar estará dada por grapas que aseguren su inmovilidad.



## **IMPORTANTE**

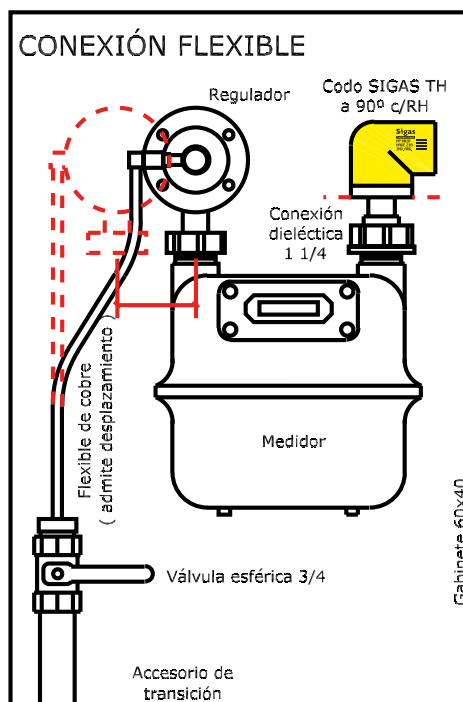
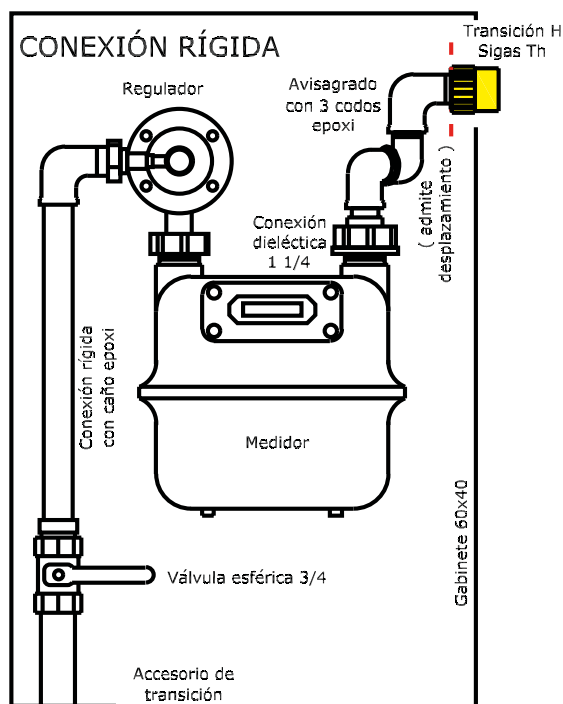
**Conforme al actuado del ENARGAS 8903/2008:  
Sigas Termofusión puede instalarse a la vista en:**

- Cocheras de Edificios
- Salas de Medidores
- Lugares donde habitualmente no haya permanencia de personas y no se prevea instalar equipos de alta temperatura ubicados próximos a la tubería.

## Instalación de medidores individuales y/o en batería

Cuando la entrada de gas se efectue con tubería rígida (epoxi) deberá instalarse una bisagra (codo + contracodo + codo) en el pilar de salida. En este caso la bisagra deberá estar constituida con accesorios con revestimiento epoxi aprobados.

En cambio cuando la entrada de gas se materializa con un flexible de cobre y por lo tanto la instalación del medidor cuenta con un punto flexible y móvil, Sigas Thermofusión® puede conectarse directamente al pilar de salida intercalando un Codo a 90° c/RH, producto que forma parte del sistema aprobado.





# Instalación de tuberías expuestas a los rayos ultravioletas (UV).

Todas las tuberías expuestas a la intemperie deberán protegerse para evitar que la luz solar degrade prematuramente al polietileno. Se recomienda la aplicación de cinta con film de aluminio virgen y máxima adherencia marca SIGAS Thermofusión®, aprobada por BUREAU VERITAS.

## La metodología de aplicación de la cinta es la siguiente:



**1.** Antes de la colocación de la cinta de protección, la tubería debe encontrarse limpia y seca. Utilizar sólo cinta de aluminio SIGAS Thermofusión®, de máxima adherencia.



**2.** Primero se deberán cubrir los accesorios individualmente. La cobertura deberá ser total y abarcará toda la superficie del accesorio.



**3.** Una vez cubierto cada accesorio, la protección anti UV continuará con el resto de la tubería. A tal efecto, la cinta se aplicará en forma helicoidal sobre los tubos, tratando de que cada vuelta monte o solape sobre la anterior vuelta en por lo menos un cuarto del ancho de la cinta.



**4.** En los encuentros de tubos y accesorios, la aislación de los tubos deberá avanzar hasta cubrir la protección aislante del accesorio previamente encintado.

Una vez cubierto el accesorio, no se requiere una segunda protección total, es suficiente con el encintado previo más la solapa que se forma en cada encuentro de tubo y accesorio.



**5.** Los puntos donde la tubería se encuentre empotrada mediante grapas metálicas, deberán llevar dos vueltas adicionales de cinta aislante para brindarle al recubrimiento una mayor resistencia mecánica. Estas vueltas adicionales se instalarán en forma perpendicular al eje de la tubería.

## Pruebas de hermeticidad



Conforme a lo estipulado en el punto 3.3 de las DISPOSICIONES Y NORMAS MÍNIMAS PARA LA EJECUCIÓN DE INSTALACIONES DOMICILIARIAS DE GAS VIGENTE, la instalación de baja presión soportará, sin pérdidas, una presión neumática manométrica de 0,2 Kg./cm<sup>2</sup> (0,0196 MPa).

Para realizar la prueba deberá utilizarse un manómetro de diámetro de cuadrante igual a 100 mm, con vidrio irrompible, hermético al agua y al polvo, de rango 0 a 1 Kg./cm<sup>2</sup> (0 a 0,098 MPa).

Las pruebas de hermeticidad en llaves de paso esféricas deben practicarse usando la manija de comando de la misma llave, estando ésta en posición abierta y en posición cerrada. Bajo ningún concepto la manija de accionamiento puede ser reemplazada por herramientas de cualquier tipo (pico de loro, francesa, etc.).

# Reparación de una tubería averiada

## (En una de sus caras).

La reparación de una tubería agujereada en una de sus caras, afectando la capa externa de polietileno y la capa interna de acero, es un proceso sencillo, limpio, seguro, rápido y fácil de aprender. Sus pasos son los siguientes:



**1.** Si la tubería esta bajo carga hay que cortar el suministro de gas a la vivienda, cerrando la llave de paso de entrada al edificio. Previamente hay que asegurarse de que todos los artefactos estén apagados.



**2.** Descubierta la zona afectada, la misma debe limpiarse con cuidado, asegurando toda eliminación de polvo, grasitud, humedad o agua, con papel tissue o paño limpio, seco y de material no sintético, humedecido en alcohol fino. El mismo proceso debe seguirse con la montura de reparación. Si fuera necesario pasar una lija fina para retirar todo tipo de impurezas en la superficie a calentar.



**3.** Se colocan en el Termofusor las boquillas especiales para monturas. La boquilla cóncava es para calentar el tubo Y la boquilla convexa, para la montura.



**4.** Primero debe calentarse solo el tubo por espacio de 10 segundos hasta que se forme un anillo alrededor de la boquilla.



**5.** A continuación se calienta la montura de reparación durante 15 segundos sin retirar la boquilla del tubo. Sumando los tiempos de calentamiento 10 s + 15 s, el calentamiento total del tubo alcanza los 25 segundos.



**6.** Completado el ciclo de calentamiento de doble etapa, se retira el Termofusor rápidamente y se coloca la montura ejerciendo presión suave sobre ella sin producir movimiento alguno por 30 segundos. El proceso de thermofusión de la montura se completa con el proceso natural de enfriamiento.

# Reparación de una tubería averiada

(En ambas caras, agregado de una derivación o cambio de un accesorio).

**Opción a, combinando con accesorios epoxi aprobados:** válida para medidas de 20 a 32 mm. (Ver página 20)

**Opción b, usando cupla eléctrica aprobada:** válida para todas las medidas, especialmente para medidas de 40 hasta 110 mm. (Ver página 13)

## Se ilustra esta tarea con un ejemplo práctico:

En una tubería SIGAS Thermofusión® de 32 mm existente, embutida en un tabique de mampostería a 1,80 m. respecto al nivel del piso, se requiere incorporar un te de 32 x 20 x 32, para alimentar con gas una nueva estufa.

## Los pasos a seguir son los siguientes:



**1.** Armar fuera de la canaleta el conjunto: Te + transición hembra + conexión completa. El Te y la transición hembra se unen fusionando entre ambos un trozo de tubo del largo deseado.



**2.** Cortar y sacar de la tubería existente un trozo del largo del conjunto ya armado, menos las penetraciones de esa tubería en el Te y en la transición macho.



**3.** Desarmar el conjunto y fusionar el Te (ya unido a la transición hembra) a la tubería existente.



**4.** Fusionar la transición macho en el extremo opuesto.



**5.** Colocando selladores aprobados, enroscar la conexión completa a la transición hembra, por el extremo de rosca más corto (el que no contiene cupla y tuerca).



**6.** Mover la tubería con la transición hembra fuera del tabique. Alinear la tubería, poner sellador en la rosca de la transición macho y enroscar la cupla. Agregar sellador entre la cupla y la tuerca y ajustar.



**7.** Al unir dos piezas roscadas se debe emplear dos llaves de fuerza. Con una llave se sujeta y con la otra se enrosca, para evitar sobreesfuerzos.



**8.** Una vez probados los trabajos de modificación, agregar a la conexión completa la protección anticorrosiva reglamentaria.



# Pérdida de carga en accesorios.

ACCESORIOS	Longitud equivalente en m	Ø Externo en m	Nº de Ø	ACCESORIOS	Longitud equivalente en m	Ø Externo en m	Nº de Ø	ACCESORIOS	Longitud equivalente en m	Ø Externo en m	Nº de Ø
Union Normal 20 mm	0,369	0,020	18	Cupla Reducción HH 90 a 63 mm	0,205	0,090	2	Te Normal 110 mm, flujo a 90°	4,269	0,110	39
Union Normal 25 mm	0,242	0,025	10	Cupla Reducción HH 90 a 75 mm	0,283	0,090	3	Te Normal 110 mm, flujo a través	2,153	0,110	20
Union Normal 32 mm	0,408	0,032	13	Cupla Reducción HH 110 a 75 mm	0,972	0,110	9	Te Reduc. Central 25 x 20, flujo a 90°	0,755	0,025	30
Union Normal 40 mm	0,237	0,040	6	Cupla Reducción HH 110 a 90 mm	0,972	0,110	9	Te Reduc. Central 25 x 20, flujo a través	0,352	0,025	14
Union Normal 50 mm	0,234	0,050	5	Buje Reducción MH 40 a 25 mm	0,445	0,040	11	Te Reduc. Central 32 x 20, flujo a 90°	0,845	0,032	26
Union Normal 63 mm	0,162	0,063	3	Buje Reducción MH 40 a 32 mm	0,718	0,040	18	Te Reduc. Central 32 x 20, flujo a través	0,618	0,032	19
Union Normal 75 mm	0,103	0,075	3	Buje Reducción MH 50 a 32 mm	0,538	0,050	11	Te Reduc. Central 32 x 25, flujo a 90°	0,819	0,032	26
Union Normal 90 mm	0,206	0,090	2	Buje Reducción MH 50 a 40 mm	0,571	0,050	11	Te Reduc. Central 32 x 25, flujo a través	0,618	0,032	19
Union Normal 110 mm	0,224	0,110	2	Buje Reducción MH 63 a 40 mm	0,676	0,063	11	Te Reduc. Central 40 x 25, flujo a 90°	0,837	0,040	21
Codo Normal a 45° 20 mm	0,519	0,020	26	Buje Reducción MH 63 a 50 mm	0,817	0,063	13	Te Reduc. Central 40 x 25, flujo a través	0,708	0,040	18
Codo Normal a 45° 25 mm	0,583	0,025	23	Buje Reducción MH 75 a 50 mm	0,704	0,075	9	Te Reduc. Central 40 x 32, flujo a 90°	0,990	0,040	25
Codo Normal a 45° 32 mm	0,668	0,032	21	Buje Reducción MH 75 a 63 mm	0,687	0,075	9	Te Reduc. Central 40 x 32, flujo a través	0,371	0,040	9
Codo Normal a 45° 40 mm	0,682	0,040	17	Buje Reducción MH 90 a 63 mm	0,908	0,090	10	Te Reduc. Central 50 x 32, flujo a 90°	0,774	0,050	15
Codo Normal a 45° 50 mm	0,315	0,050	6	Buje Reducción MH 90 a 75 mm	0,958	0,090	11	Te Reduc. Central 50 x 32, flujo a través	0,284	0,050	6
Codo Normal a 45° 63 mm	0,633	0,063	10	Buje Reducción MH 110 a 75 mm	1,092	0,110	10	Te Reduc. Central 50 x 40, flujo a 90°	1,004	0,050	20
Codo Normal a 45° 75 mm	0,845	0,075	11	Buje Reducción MH 110 a 90 mm	0,972	0,110	9	Te Reduc. Central 50 x 40, flujo a través	0,277	0,050	6
Codo Normal a 45° 90 mm	0,719	0,090	8	Transición Hembra 20 x 1/2	0,404	0,020	20	Te Reduc. Central 63 x 40, flujo a 90°	0,902	0,063	14
Codo Normal a 45° 110 mm	1,629	0,110	15	Transición Hembra 25 x 1/2	0,159	0,025	6	Te Reduc. Central 63 x 40, flujo a través	0,162	0,063	3
Codo Normal a 90° 20 mm	0,953	0,020	48	Transición Hembra 25 x 3/4	0,397	0,025	16	Te Reduc. Central 63 x 50, flujo a 90°	1,921	0,063	30
Codo Normal a 90° 25 mm	0,856	0,025	34	Transición Hembra 32 x 1	0,303	0,032	9	Te Reduc. Central 63 x 50, flujo a través	0,280	0,063	4
Codo Normal a 90° 32 mm	1,191	0,032	37	Transición Hembra 40 x 1 1/4	0,471	0,040	12	Te Reduc. Central 75 x 50, flujo a 90°	1,108	0,075	15
Codo Normal a 90° 40 mm	1,004	0,040	25	Transición Hembra 50 x 1 1/2	0,498	0,050	10	Te Reduc. Central 75 x 50, flujo a través	0,144	0,075	2
Codo Normal a 90° 50 mm	1,422	0,050	28	Transición Hembra 63 x 2	0,232	0,063	4	Te Reduc. Central 75 x 63, flujo a 90°	1,067	0,075	14
Codo Normal a 90° 63 mm	2,283	0,063	36	Transición Hembra 75 x 2 1/2	0,828	0,075	11	Te Reduc. Central 75 x 63, flujo a través	0,297	0,075	4
Codo Normal a 90° 75 mm	2,334	0,075	31	Transición Hembra 90 x 3	1,980	0,090	22	Te Reduc. Central 90 x 63, flujo a 90°	2,414	0,090	27
Codo Normal a 90° 90 mm	2,075	0,090	23	Transición Hembra 110 x 4	0,958	0,110	9	Te Reduc. Central 90 x 63, flujo a través	0,355	0,090	4
Codo Normal a 90° 110 mm	2,115	0,110	19	Transición Macho 20 x 1/2	0,369	0,020	18	Te Reduc. Central 90 x 75, flujo a 90°	2,632	0,090	29
Codo 90° con rosca hembra 20 x 1/2	0,651	0,020	33	Transición Macho 25 x 1/2	0,152	0,025	6	Te Reduc. Central 90 x 75, flujo a través	0,347	0,090	4
Codo 90° con rosca hembra 25 x 1/2	0,398	0,025	16	Transición Macho 25 x 3/4	0,362	0,025	14	Te Reduc. Central 110 x 75, flujo a 90°	1,592	0,110	14
Codo 90° con rosca hembra 25 x 3/4	0,768	0,025	31	Transición Macho 32 x 1	0,526	0,032	16	Te Reduc. Central 110 x 75, flujo a través	0,631	0,110	6
Codo 90° con rosca hembra 32 x 3/4	0,543	0,032	17	Transición Macho 40 x 1 1/4	0,396	0,040	10	Te Reduc. Central 110 x 90, flujo a 90°	2,094	0,110	19
Codo 90° con rosca hembra 32 x 1	0,899	0,032	28	Transición Macho 50 x 1 1/2	0,277	0,050	6	Te Reduc. Central 110 x 90, flujo a través	0,900	0,110	8
Codo 90° con rosca hembra 40 x 1	0,854	0,040	21	Transición Macho 63 x 2	0,232	0,063	4	Llave Esférica 20 mm	0,678	0,020	34
Codo 90° con rosca hembra 40 x 1 1/4	1,004	0,040	25	Transición Macho 75 x 2 1/2	0,828	0,075	11	Llave Esférica 25 mm	0,227	0,025	9
Codo 90° con rosca hembra 50 x 1 1/4	1,004	0,050	20	Transición Macho 90 x 3	1,980	0,090	22	Llave Esférica 32 mm	0,327	0,032	10
Codo 90° con rosca hembra 50 x 1 1/2	2,528	0,050	51	Transición Macho 110 x 4	0,958	0,110	9	Llave Esférica 40 mm	1,159	0,040	29
Codo 90° con rosca hembra 63 x 1 1/2	3,092	0,063	49	Te Normal 20 mm, flujo a 90°	0,771	0,020	39	Llave Esférica 50 x 1 1/2	0,890	0,050	18
Codo 90° con rosca hembra 63 x 2	2,612	0,063	41	Te Normal 20 mm, flujo a través	0,392	0,020	20	Llave Esférica 63 x 2	0,780	0,063	12
Codo 90° con rosca hembra 75 x 2 1/2	2,334	0,075	31	Te Normal 25 mm, flujo a 90°	0,707	0,025	28	Llave Esférica 75 x 2 1/2	0,650	0,075	9
Codo 90° con rosca hembra 90 x 3	2,480	0,090	28	Te Normal 25 mm, flujo a través	0,222	0,025	9	Llave Esférica 90 x 3	0,630	0,090	7
Codo 90° con rosca hembra 110 x 4	3,509	0,110	32	Te Normal 32 mm, flujo a 90°	0,928	0,032	29	Llave Esférica 110 x 4	0,520	0,110	5
Cupla Reducción HH 25 a 20 mm	0,329	0,025	13	Te Normal 32 mm, flujo a través	0,235	0,032	7	Cupla Electrofundición 20 mm	0,369	0,020	18
Cupla Reducción HH 32 a 20 mm	0,329	0,032	10	Te Normal 40 mm, flujo a 90°	0,902	0,040	23	Cupla Electrofundición 25 mm	0,242	0,025	10
Cupla Reducción HH 32 a 25 mm	0,525	0,032	16	Te Normal 40 mm, flujo a través	0,237	0,040	6	Cupla Electrofundición 32 mm	0,408	0,032	13
Cupla Reducción HH 40 a 25 mm	0,490	0,040	12	Te Normal 50 mm, flujo a 90°	1,262	0,050	25	Cupla Electrofundición 40 mm	0,237	0,040	6
Cupla Reducción HH 40 a 32 mm	0,506	0,040	13	Te Normal 50 mm, flujo a través	0,270	0,050	5	Cupla Electrofundición 50 mm	0,234	0,050	5
Cupla Reducción HH 50 a 32 mm	0,506	0,050	10	Te Normal 63 mm, flujo a 90°	1,662	0,063	26	Cupla Electrofundición 63 mm	0,162	0,063	3
Cupla Reducción HH 50 a 40 mm	0,517	0,050	10	Te Normal 63 mm, flujo a través	0,396	0,063	6	Cupla Electrofundición 75 mm	0,140	0,075	2
Cupla Reducción HH 63 a 40 mm	0,676	0,063	11	Te Normal 75 mm, flujo a 90°	2,577	0,075	34	Cupla Electrofundición 90 mm	0,150	0,090	2
Cupla Reducción HH 63 a 50 mm	0,817	0,063	13	Te Normal 75 mm, flujo a través	0,829	0,075	11	Cupla Electrofundición 110 mm	0,190	0,110	2
Cupla Reducción HH 75 a 50 mm	0,561	0,075	7	Te Normal 90 mm, flujo a 90°	2,004	0,090	22	Curva de Sobrepasaje 20 mm	0,476	0,020	24
Cupla Reducción HH 75 a 63 mm	0,324	0,075	4	Te Normal 90 mm, flujo a través	0,985	0,090	11	Curva de Sobrepasaje 25 mm	0,324	0,025	13
								Curva de Sobrepasaje 32 mm	0,383	0,032	12

Tabla Nº3

Longitud equivalente en nº de Ø

# Tablas para cálculo de diámetros de tuberías.

## Gas Natural

### Caudales en m3 de gas por hora para diferentes diámetros y longitudes

Densidad: 0,65

De: Diámetro externo en mm.

Di: Diámetro interno en mm.

Caída de presión: 10 mm

Longitud tubería (m)	de 20,00 di 13,24	de 25,00 di 18,19	de 32,00 di 24,94	de 40,00 di 33,00	de 50,00 di 42,80	de 63,00 di 54,84	de 75,00 di 63,00	de 90,00 di 74,00	de 110,00 di 94,00	Longitud tubería (m)	de 20,00 di 13,24	de 25,00 di 18,19	de 32,00 di 24,94	de 40,00 di 33,00	de 50,00 di 42,80	de 63,00 di 54,84	de 75,00 di 63,00	de 90,00 di 74,00	de 110,00 di 94,00
1	5,594	12,377	27,244	54,867	105,108	195,331	276,299	413,150	751,360	55	0,754	1,669	3,674	7,398	14,173	26,338	37,256	55,709	101,313
2	3,956	8,752	19,264	38,797	74,323	138,120	195,373	292,141	531,292	60	0,722	1,598	3,517	7,083	13,569	25,217	35,670	53,337	97,000
3	3,230	7,146	15,729	31,678	60,684	112,775	159,521	238,532	433,798	65	0,694	1,535	3,379	6,805	13,037	24,228	34,271	51,245	93,195
4	2,797	6,188	13,622	27,434	52,554	97,666	138,150	206,575	375,680	70	0,669	1,479	3,256	6,558	12,563	23,347	33,024	49,381	89,805
5	2,502	5,535	12,184	24,537	47,006	87,355	123,565	184,766	336,018	75	0,646	1,429	3,146	6,336	12,137	22,555	31,904	47,706	86,760
6	2,284	5,053	11,122	22,399	42,910	79,744	112,799	168,668	306,741	80	0,625	1,384	3,046	6,134	11,751	21,839	30,891	46,192	84,005
7	2,114	4,678	10,297	20,738	39,727	73,828	104,431	156,156	283,987	85	0,607	1,342	2,955	5,951	11,401	21,187	29,969	44,812	81,496
8	1,978	4,376	9,632	19,399	37,161	69,060	97,687	146,071	265,646	90	0,590	1,305	2,872	5,784	11,079	20,590	29,124	43,550	79,200
9	1,865	4,126	9,081	18,289	35,036	65,110	92,100	137,717	250,453	95	0,574	1,270	2,795	5,629	10,784	20,041	28,348	42,388	77,088
10	1,769	3,914	8,615	17,351	33,238	61,769	87,373	130,649	237,601	100	0,559	1,238	2,724	5,487	10,511	19,533	27,630	41,315	75,136
12	1,615	3,573	7,865	15,839	30,342	56,387	79,761	119,266	216,899	105	0,546	1,208	2,659	5,354	10,258	19,062	26,964	40,319	73,325
14	1,495	3,308	7,281	14,664	28,091	52,204	73,844	110,419	200,809	110	0,533	1,180	2,598	5,231	10,022	18,624	26,344	39,392	71,639
16	1,399	3,094	6,811	13,717	26,277	48,833	69,075	103,287	187,840	115	0,522	1,154	2,541	5,116	9,801	18,215	25,765	38,526	70,065
18	1,319	2,917	6,421	12,932	24,774	46,040	65,124	97,380	177,097	120	0,511	1,130	2,487	5,009	9,595	17,831	25,223	37,715	68,589
20	1,251	2,768	6,092	12,269	23,503	43,677	61,782	92,383	168,009	125	0,500	1,107	2,437	4,907	9,401	17,471	24,713	36,953	67,204
22	1,193	2,639	5,808	11,698	22,409	41,645	58,907	88,084	160,190	130	0,491	1,086	2,389	4,812	9,219	17,132	24,233	36,236	65,899
24	1,142	2,526	5,561	11,200	21,455	39,872	56,399	84,334	153,371	135	0,481	1,065	2,345	4,722	9,046	16,811	23,780	35,558	64,667
26	1,097	2,427	5,343	10,760	20,613	38,308	54,187	81,025	147,354	140	0,473	1,046	2,303	4,637	8,883	16,509	23,352	34,918	63,501
28	1,057	2,339	5,149	10,369	19,864	36,914	52,216	78,078	141,994	145	0,465	1,028	2,262	4,556	8,729	16,221	22,945	34,310	62,397
30	1,021	2,260	4,974	10,017	19,190	35,662	50,445	75,431	137,179	150	0,457	1,011	2,224	4,480	8,582	15,949	22,560	33,734	61,348
32	0,989	2,188	4,816	9,699	18,581	34,530	48,843	73,035	132,823	155	0,449	0,994	2,188	4,407	8,443	15,689	22,193	33,185	60,351
34	0,959	2,123	4,672	9,410	18,026	33,499	47,385	70,855	128,857	160	0,442	0,978	2,154	4,338	8,310	15,442	21,843	32,662	59,400
36	0,932	2,063	4,541	9,145	17,518	32,555	46,050	68,858	125,227	165	0,436	0,964	2,121	4,271	8,183	15,207	21,510	32,164	58,493
38	0,908	2,008	4,420	8,901	17,051	31,687	44,822	67,022	121,887	170	0,429	0,949	2,090	4,208	8,061	14,981	21,191	31,687	57,627
40	0,885	1,957	4,308	8,675	16,619	30,885	43,687	65,325	118,800	175	0,423	0,936	2,059	4,148	7,945	14,766	20,886	31,231	56,797
42	0,863	1,910	4,204	8,466	16,219	30,140	42,634	63,750	115,937	180	0,417	0,923	2,031	4,090	7,834	14,559	20,594	30,794	56,003
44	0,843	1,866	4,107	8,272	15,846	29,447	41,654	62,285	113,272	185	0,411	0,910	2,003	4,034	7,728	14,361	20,314	30,375	55,241
46	0,825	1,825	4,017	8,090	15,497	28,800	40,738	60,916	110,782	190	0,406	0,898	1,976	3,980	7,625	14,171	20,045	29,973	54,509
48	0,807	1,786	3,932	7,919	15,171	28,194	39,880	59,633	108,449	195	0,401	0,886	1,951	3,929	7,527	13,988	19,786	29,586	53,806
50	0,791	1,750	3,853	7,759	14,865	27,624	39,075	58,428	106,258	200	0,396	0,875	1,926	3,880	7,432	13,812	19,537	29,214	53,129

Tabla Nº4

## Gas Propano Gaseoso

### Caudales en m3 de gas por hora para diferentes diámetros y longitudes

Densidad: 1,52

De: Diámetro externo en mm.

Di: Diámetro interno en mm.

Caída de presión: 10 mm

Longitud tubería (m)	de 20,00 di 13,24	de 25,00 di 18,19	de 32,00 di 24,94	de 40,00 di 33,00	de 50,00 di 42,80	de 63,00 di 54,84	de 75,00 di 63,00	de 90,00 di 74,00	de 110,00 di 94,00	Longitud tubería (m)	de 20,00 di 13,24	de 25,00 di 18,19	de 32,00 di 24,94	de 40,00 di 33,00	de 50,00 di 42,80	de 63,00 di 54,84	de 75,00 di 63,00	de 90,00 di 74,00	de 110,00 di 94,00
1	3,658	8,094	17,816	35,880	68,734	127,734	180,682	270,173	491,341	55	0,493	1,091	2,402	4,838	9,268	17,224	24,363	36,430	66,252
2	2,587	5,723	12,598	25,371	48,602	90,322	127,761	191,041	347,430	60	0,472	1,045	2,300	4,632	8,874	16,490	23,326	34,879	63,432
3	2,112	4,673	10,286	20,715	39,684	73,747	104,317	155,985	283,676	65	0,454	1,004	2,210	4,450	8,525	15,843	22,411	33,511	60,943
4	1,829	4,047	8,908	17,940	34,367	63,867	90,341	135,087	245,670	70	0,437	0,967	2,129	4,288	8,215	15,267	21,596	32,292	58,726
5	1,636	3,620	7,967	16,046	30,739	57,124	80,803	120,825	219,734	75	0,422	0,935	2,057	4,143	7,937	14,749	21,443	32,064	58,311
6	1,494	3,304	7,273	14,648	28,061	52,147	73,763	110,298	200,589	80	0,409	0,905	1,992	4,011	7,685	14,281	20,201	30,206	54,934
7	1,383	3,059	6,734	13,561	25,979	48,279	68,291	102,116	185,709	85	0,397	0,878	1,932	3,892	7,455	13,855	19,598	29,304	53,293
8	1,293	2,862	6,299	12,685	24,301	45,161	63,881	95,521	173,715	90	0,386	0,853	1,878	3,782	7,245	13,464	19,046	28,479	51,792
9	1,219	2,698	5,939	11,960	22,911	42,578	60,227	90,058	163,780	95	0,375	0,830	1,828	3,681	7,052	13,105	18,538	27,719	50,411
10	1,157	2,559	5,634	11,346	21,736	40,393	57,137	85,436	155,376	100	0,366	0,809	1,782	3,588	6,873	12,773	18,068	27,017	49,134
12	1,056	2,336	5,143	10,358	19,842	36,874	52,158	77,992	141,838	105	0,357	0,790	1,739	3,501	6,708	12,466	17,633	26,366	47,950
14	0,978	2,163	4,761	9,589	18,370	34,138	48,289	72,207	131,316	110	0,349	0,772	1,699	3,421	6,554	12,179	17,227	25,760	46,848
16	0,915	2,023	4,454	8,970	17,184	31,934	45,170	67,543	122,835	115	0,341	0,755	1,661	3,346	6,409	11,911	16,849	25,194	45,818
18	0,862	1,908	4,199	8,457	16,201	30,107	42,587	63,680	115,810	120	0,334	0,739	1,626	3,275	6,275	11,660	16,494	24,663	44,853
20	0,818	1,810	3,984	8,023	15,369	28,562	40,402	60,413	109,867	125	0,327	0,724	1,593	3,209	6,148	11,425	16,161	24,165	43,947
22	0,780	1,726	3,798	7,650	14,654	27,233	38,522	57,601	104,754	130	0,321	0,710	1,563	3,147	6,028	11,203	15,847	23,696	43,093
24	0,747	1,652	3,637	7,324	14,030	26,074	36,882	55,149	100,295	135	0,315	0,697	1,533	3,088	5,916	10,994	15,551	23,253	42,288
26	0,717	1,587	3,494	7,037	13,480	25,051	35,435	52,985	96,360	140	0,309	0,684	1,506	3,032	5,809	10,796	15,270	22,834	41,526
28	0,691	1,530	3,367	6,781	12,990	24,139	34,146	51,058	92,855	145	0,304	0,672	1,480	2,980	5,708	10,608	15,005	22,437	40,804
30	0,668	1,478	3,253	6,551	12,549	23,321	32,988	49,327	89,706	150	0,299	0,661	1,455	2,930	5,612	10,429	14,753	22,060	40,118
32	0,647	1,431	3,149	6,343	12,151	22,580	31,940	47,760	86,858	155	0,294	0,650	1,431	2,882	5,521	10,260	14,513	21,701	39,465
34	0,627	1,388	3,055	6,153	11,788	21,906	30,987	46,334	84,264	160	0,289	0,640	1,408	2,837	5,434	10,098	14,284	21,359	38,844
36	0,610	1,349	2,969	5,980	11,456	21,289	30,114	45,029	81,890	165	0,285	0,630	1,387	2,793	5,351	9,944	14,066	21,033	38,251
38	0,593	1,313	2,890	5,820	11,150	20,721	29,310	43,828	79,706	170	0,281	0,621	1,366	2,752	5,272	9,797	13,858	20,721	37,684
40	0,578	1,280	2,817	5,673	10,868	20,197	28,568	42,718	77,688	175	0,277	0,612	1,347	2,712	5,196	9,656	13,658	20,423	37,142
42	0,564	1,249	2,749	5,536	10,606	19,710	27,880	41,689	75,816	180	0,273	0,603	1,328	2,674	5,123	9,521	13,467	20,138	36,622
44	0,552	1,220	2,686	5,409	10,362	19,257	27,239	40,730	74,072	185	0,269	0,595	1,310	2,638	5,053	9,391	13,284	19,864	36,124
46	0,539	1,193	2,627	5,290	10,134	18,833	26,640	39,835	72,444	190	0,265	0,587	1,292	2,603	4,987	9,267	13,108	19,600	35,646
48	0,528	1,168	2,571	5,179	9,921	18,437	26,079	38,996	70,919	195	0,262	0,580	1,276	2,569	4,922	9,147	12,939	19,348	35,186
50	0,517	1,145	2,520	5,074	9,720	18,064	25,552	38,208	69,486	200	0,259	0,572	1,260	2,537	4,860	9,032	12,776	19,104	34,743

Tabla N°5

# Diámetro de prolongaciones para medidores domésticos.

## Gas Natural

### Diámetro de Tubería Sigas Termofusión.

Ø expresados en mm

CANTIDAD DE MEDIDORES	LONGITUD DE LA PROLONGACION EN METROS								
	2	4	6	8	10	15	20	25	30
1	25	25	25	25	25	32	32	32	32
2	25	25	25	32	32	32	32	32	32
3	25	25	32	32	32	32	32	40	40
4	25	32	32	32	32	32	40	40	40
5	25	32	32	32	32	40	40	40	40
6 a 8	32	32	40	40	40	40	40	50	50
9 a 11	32	40	40	40	40	50	50	50	50
12 a 14	32	40	40	40	50	50	50	50	50
15 a 17	40	40	40	50	50	50	50	63	63
18 a 20	40	40	50	50	50	50	63	63	63
21 a 25	40	50	50	50	50	63	63	63	63
26 a 30	40	50	50	50	63	63	63	63	75
31 a 35	50	50	50	63	63	63	63	75	75
36 a 40	50	50	63	63	63	63	75	75	75
41 a 45	50	63	63	63	63	75	75	75	90
46 a 50	50	63	63	63	63	75	75	90	90
51 a 60	50	63	63	75	75	90	90	90	90
61 a 70	63	63	75	75	75	90	90	110	110
71 a 80	63	63	75	75	90	90	110	110	110
81 a 90	63	75	75	90	90	110	110	110	110
91 a 100	63	75	90	90	90	110	110	110	110

Tabla N°6



## Gas Natural

### Diámetro de Tubería Sigas Thermofusión.

Ø expresados en mm

CANTIDAD DE MEDIDORES	LONGITUD DE LA PROLONGACION EN METROS								
	35	40	45	50	60	70	80	90	100
<b>1</b>	32	32	32	32	32	40	40	40	40
<b>2</b>	40	40	40	40	40	40	40	40	40
<b>3</b>	40	40	40	40	40	40	40	40	50
<b>4</b>	40	40	40	40	40	50	50	50	50
<b>5</b>	40	40	40	50	50	50	50	50	50
<b>6 a 8</b>	50	50	50	50	50	50	50	63	63
<b>9 a 11</b>	50	50	50	50	63	63	63	63	63
<b>12 a 14</b>	63	63	63	63	63	63	63	63	63
<b>15 a 17</b>	63	63	63	63	63	63	63	75	75
<b>18 a 20</b>	63	63	63	63	63	75	75	75	75
<b>21 a 25</b>	63	63	75	75	75	75	75	90	90
<b>26 a 30</b>	75	75	75	75	75	90	90	90	90
<b>31 a 35</b>	75	75	90	90	90	90	90	90	110
<b>36 a 40</b>	90	90	90	90	90	90	110	110	110
<b>41 a 45</b>	90	90	90	90	110	110	110	110	110
<b>46 a 50</b>	90	90	90	110	110	110	110	110	110
<b>51 a 60</b>	110	110	110	110	110	110	110	110	110
<b>61 a 70</b>	110	110	110	110	110	110	110		
<b>71 a 80</b>	110	110	110	110	110				
<b>81 a 90</b>	110	110	110	110					
<b>91 a 100</b>	110	110							

Calcular los diámetros de una prolongación de gas natural para alimentar ocho medidores para sendas unidades de viviendas y una caldera central para surtir de agua caliente sanitaria y de agua caliente para calefacción con radiadores a la totalidad de las viviendas. Todos los medidores se encuentran instalados en una sala o local de medidores.

1. Cantidad de viviendas en propiedad horizontal: Ocho (8)
2. Cantidad de medidores: Ocho (8) para viviendas más uno (1) para caldera colectiva de uso mixto.
3. Artefactos instalados por unidad de vivienda: Una cocina, previendo a futuro la instalación de calefones o calderas individuales de uso mixto (Conforme a 3.6.I de la NAG 200).
4. Consumo caldera mixta: 240000 Kcal/h con 26,66 m<sup>3</sup>/h
5. Distancia A-B: 15 m
6. Distancia B-D: 15+3+2 = 20 m
7. Distancia B-C: 15+2 + 2 = 19 m.

Entramos en la Tabla N° 6 del Manual Técnico Sigas Thermofusión® (MTST, páginas 24 y 25), haciendo coincidir cantidad de medidores domésticos previstos, ocho (8) en total, con la distancia máxima proyectada de la tubería de gas: 20 m. En estas condiciones se verifica que el diámetro de tubería requerido alcanza a los 40mm.

$$12,269 \text{ m}^3/\text{h} + 26,66 \text{ m}^3/\text{h} = 38,929 \text{ m}^3/\text{h}$$

### EJEMPLO I (En sala o local de medidores)

**EJEMPLO 1** (En sala o local de medidores)

Dibujo adaptado de la NAG200

Planta Reguladora

P. Baja

Subsuelo

Entra media presión

Sale baja presión

63 mm

15.00m

63 mm

3.00m

2.00m

2.00m

63 mm

Medidor p/ Caldera de uso mixto

Barral 40 mm

Barral 40 mm

Mont 40 mm

2.00m

(A) (B) (C) (D)

#### Cuarto paso: Cálculo del montante

En este paso calculamos el diámetro del montante entre los nudos B-C. La longitud que se debe considerar en este caso es de 19 m. A continuación, observando la Tabla 6 del Manual Técnico (MTST, páginas 24 y 25) podemos verificar que para atender a 8 medidores la tubería deberá ser 40mm en toda su extensión.

#### Quinto Paso: Cálculo de los dos barrales

El procedimiento es similar al aplicado para calcular el montante. Como cada barral atiende cuatro (4) medidores, con este dato y la distancia conocida de 19 m, entramos en la Tabla 6 del Manual Técnico (MTST, página 24 y 25) y podemos verificar que cada barral tiene que tener un diámetro de 40mm.

#### Sexto paso: Cálculo del tramo B-D

Se trabaja con la Tabla 4 del Manual Técnico (MTST, página 22). Verificamos que con 20m de longitud total máxima (la mayor) y un caudal de 26,66 m<sup>3</sup>/h el diámetro de la tubería en este tramo será también de 63mm.

## Ejemplo 2:

Calcular los diámetros de una prolongación de gas natural para alimentar ocho medidores para sendas unidades de viviendas, ubicados en gabinete.

#### Datos conocidos:

1. Cantidad de viviendas en propiedad horizontal: Ocho (8)
2. Cantidad de medidores: Ocho (8)
3. Artefactos instalados por unidad de vivienda: Una cocina más una caldera de uso mixto (agua caliente sanitaria y agua caliente para calefacción)
4. Distancia máxima de la prolongación: 16m + 2m (tramo vertical) + 2 m (barral) = 20 m

#### Cálculos diámetros de la prolongación y barrales

##### Primer paso: Cálculo diámetro de la prolongación

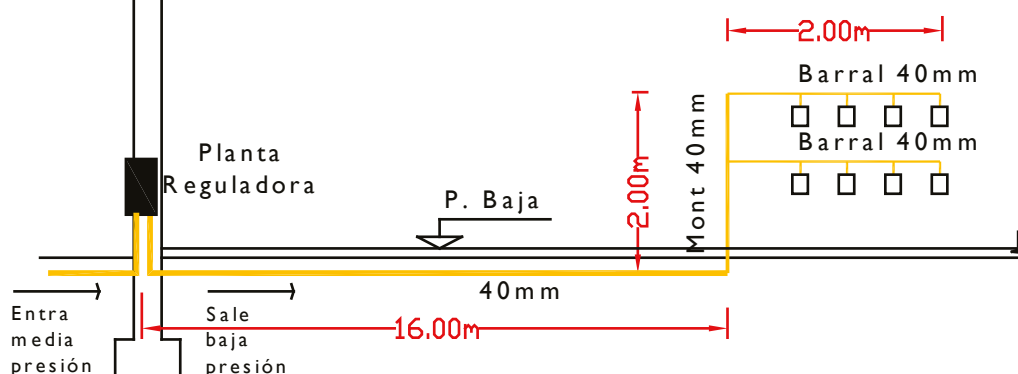
Entramos en la Tabla N° 6 del Manual Técnico Sigas Thermofusión® (MTST, páginas 24 y 25), haciendo coincidir cantidad de medidores domésticos previstos, ocho (8) en total, con la distancia máxima proyectada de la tubería de gas: 20 m. En estas condiciones se verifica que el diámetro de tubería requerido alcanza a los 40mm.

##### Segundo Paso: Cálculo diámetro de los dos barrales

Como cada barral atenderá cuatro (4) medidores, con este dato y la distancia conocida hasta el final del barral superior es de 20m, entramos en la Tabla 6 del Manual Técnico (MTST, página 24 y 25) y podemos verificar que cada barral tiene que tener un diámetro de 40mm.

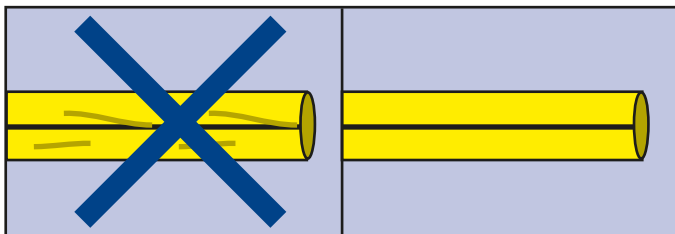
## EJEMPLO 2 (En gabinete)

Dibujo adaptado de la NAG200

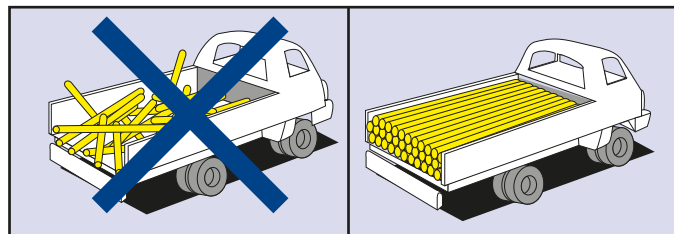


# Recomendaciones

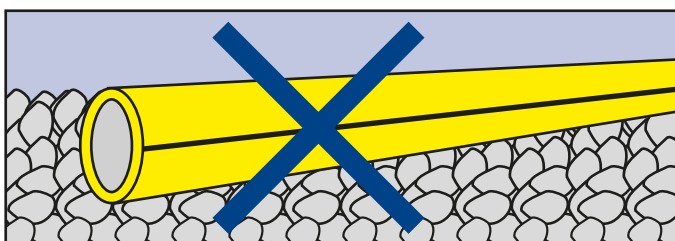
## sobre transporte, manipulación y almacenamiento.



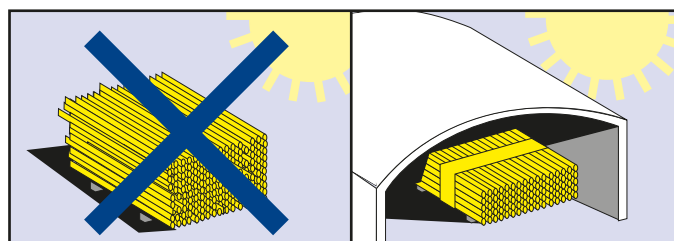
1. Si los tubos evidenciaran un marcado deterioro que hiciera inviable su instalación o reparación con los medios previstos, deberán desecharse.



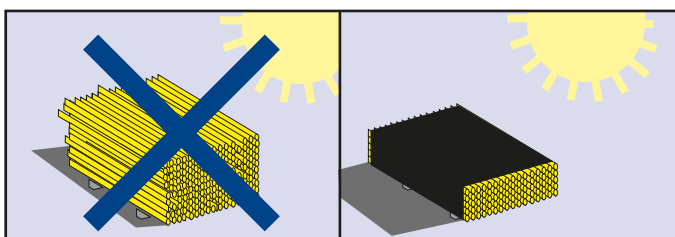
2. Los vehículos de transporte deberán estar en condiciones de asegurar el mantenimiento de la calidad de origen de los tubos y accesorios.



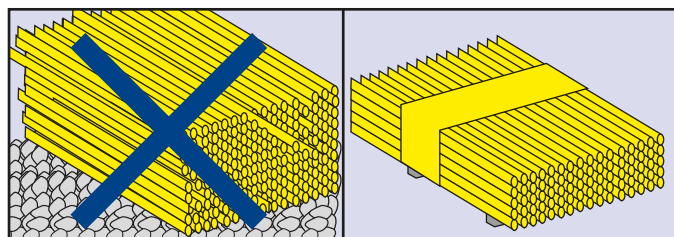
3. Las tuberías no deberán depositarse o arrastrarse sobre superficies abrasivas o con bordes filosos.



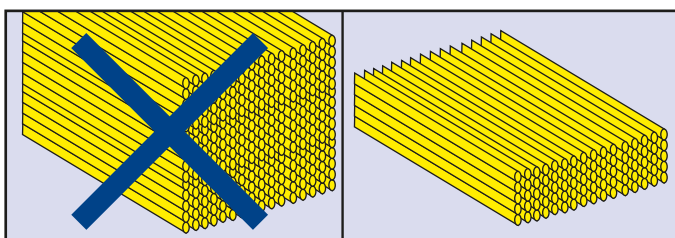
4. Las tuberías deberán almacenarse bajo cubierta, protegidas de la acción solar.



5. Los tubos en obra se podrán estibar algún tiempo a la intemperie, protegidos con una cubierta de polietileno negro, y de modo tal que quede una cámara de aire entre la lámina y los tubos.



6. El estibado de los tubos se realizará siempre sobre superficies planas y limpias. Cuando el piso sea irregular o abrasivo, la estiba estará sobre armazones de madera o tirantes de material adecuado.



7. Las alturas máximas de las estibas serán de 1,00 metro.

### IMPORTANTE:

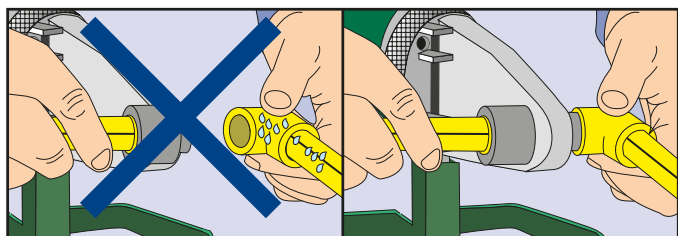
Los productos SIGAS Termofusión® deben ser instalados antes de la fecha de vencimiento que figura en los mismos(\*).  
YA INSTALADOS, según lo especificado en este manual,  
LOS PRODUCTOS NO TIENEN VENCIMIENTO.

(\*) La fecha de vencimiento corresponde a dos años desde la fabricación de los productos. Y responde a un requerimiento del ENARGAS, basado en el supuesto de que los productos serán almacenados expuestos al sol.

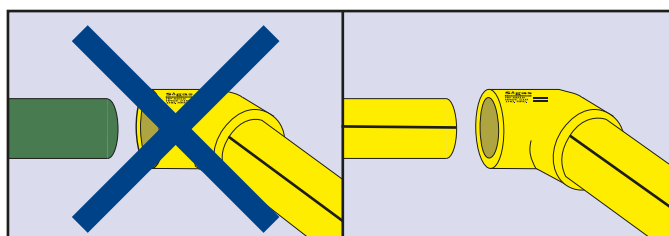


# Recomendaciones

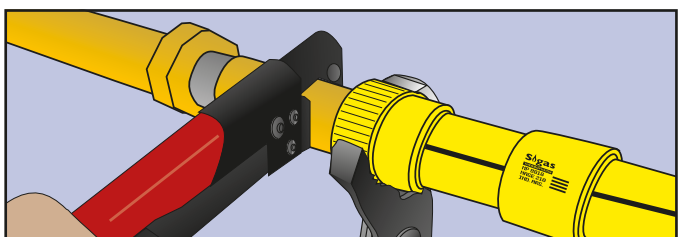
sobre fusiones, uniones roscadas, uso de boquillas y thermofusoras, cuidado y protección de herramientas.



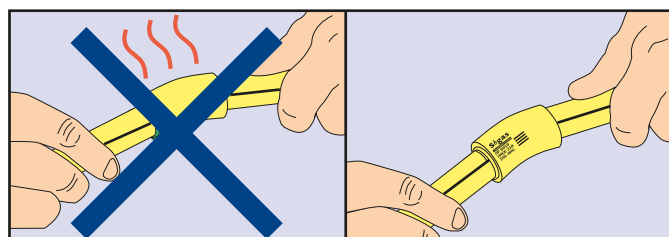
**1.** Asegúrese que todas las superficies a unir estén limpias y secas. No termofusione en presencia de humedad superficial.



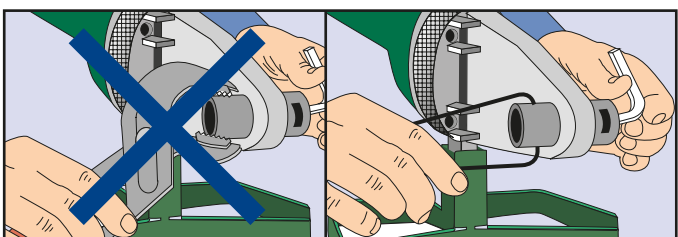
**2.** NO TERMOFUSIONAR SIGAS Thermofusión® con ninguna otra tubería. Usar sólo boquillas y termofusores provistos por el GRUPO DEMA, para asegurar temperaturas, medidas y tolerancias acordes con el sistema SIGAS Thermofusión®.



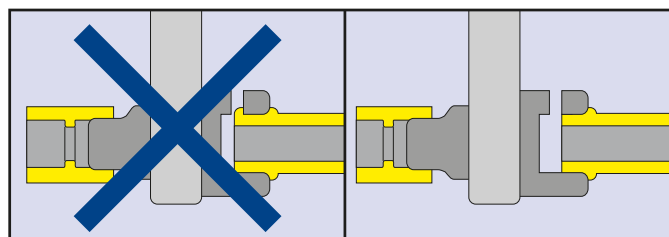
**3.** Al unir dos piezas roscadas se debe emplear dos llaves de fuerza. Con una llave se sujeta y con la otra se enrosca, para evitar sobreesfuerzos.



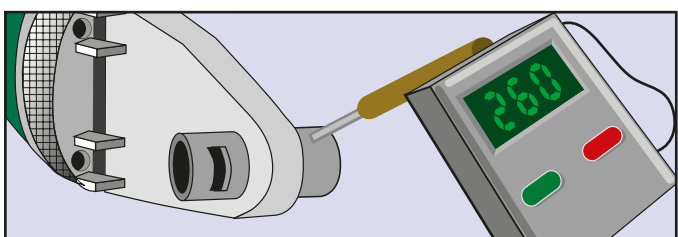
**4.** No someta las termofusiones terminadas a tensiones innecesarias (giros, movimientos, desplazamientos, esfuerzos) durante la etapa de enfriamiento.



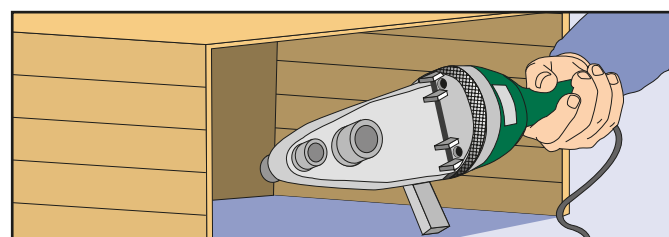
**5.** Para cambiar las boquillas en frío o en caliente, se debe emplear las pinzas para extracción de boquillas provistas con el sistema SIGAS Thermofusión®, evitando así rayaduras y desgaste prematuro.



**6.** En la termofusión de tubos de 20 y 25mm no superar el borde exterior de la boquilla ranurada.



**7.** Mantener siempre el termofusor en óptimas condiciones de uso y constatar regularmente las temperaturas de trabajo de las boquillas con termómetros de contacto (pirómetro).



**8.** En zonas de muy bajas temperaturas o expuestas a fuertes vientos, proteja el termofusor en recipientes aislados, para mantener su temperatura de trabajo en condiciones estables. Asegúrese que todas las superficies a unir estén limpias y secas. No termofusione en presencia de humedad superficial.

# Guía Visual para la verificación de uniones fusionadas.

Esta guía es un recordatorio práctico de los parámetros visuales que se deben usar al momento de realizar una inspección de obra, un control o una evaluación de calidad de instalaciones internas ejecutadas con SIGAS THERMOFUSION®.

Los parámetros volcados a continuación nos permiten establecer tres tipos de situaciones, a saber:

1. Fusiones bien realizadas, sin defecto, y por lo tanto sujetas a ser aprobadas por las distribuidoras de gas.
2. Fusiones que presentan defectos menores pero que no ofrecen riesgos de fugas. Se consideran aceptables y sujetas a ser aprobadas por las distribuidoras de gas, de modo similar a lo indicado en 1.
3. Fusiones mal ejecutadas, con defectos mayores, y por lo tanto sujetas a ser rechazadas por las distribuidoras de gas.

Recuerde que el matriculado responsable de las instalaciones ejecutadas con Sigas Thermofusión® y firmante de la documentación de obra, debe contar, además de la matrícula habilitante, con el certificado de aprobación de curso que expide el Grupo Dema, conforme a lo resuelto por la Resolución 3251/2005 del Enargas artículo 8°.

## Fusiones bien realizadas. Sin defectos. Fusión modelo.

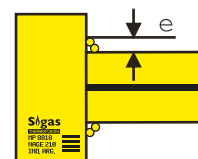


Se trata de fusiones bien ejecutadas, sin defectos observables a simple vista, y que se logran siguiendo las instrucciones de este manual técnico.

**Criterio de aceptación:** En las uniones se verifica que hay arrastre del material y por lo tanto se formaron los dos cordones (o anillos) característicos, redondos o no, con un espesor igual o menor a los 2mm. Aclaramos que es probable que en obra se ejecuten uniones que difieran en su aspecto con este modelo; sobre todo, cuando el instalador comienza sus primeras instalaciones con la tecnología de tubería

compuesta. Atento a ello, si no se observan huecos o espacios vacíos en las soldaduras, las mismas deben considerarse aprobables porque evidencian tres elementos fundamentales para brindar seguridad: arrastre de material del tubo y del accesorio, eficiente calentamiento previo y correcta penetración del tubo en el enchufe del accesorio.

**Método de evaluación:** Visual



## Fusiones con defectos menores.

**Son fusiones con defectos visuales pero que no ofrecen riesgo de fugas. Se consideran aceptables y sujetas a ser aprobadas.**



### ESCURRIMIENTO LAMINAR

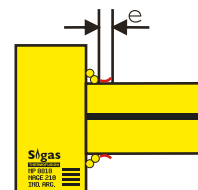
**Criterio de aceptación:** Por el impacto visual negativo que producen, este defecto, factible de observar en soldaduras, especialmente en las primeras que realice el instalador, deben y pueden evitarse. No obstante ello, dado que no ofrecen riesgos de pérdida, se admite un escurrimiento laminar máximo de 5 mm, contados a partir de los cordones o anillos.

En medidas de 75 a 110 mm se admite un escurrimiento laminar de hasta 15mm.

**Método de evaluación:** Visual

### Causas probables del defecto:

1. Excesiva rebaba en la capa de polietileno durante el proceso de corte.
2. Boquillas muy usadas y por lo tanto gastadas, sin la capa de teflón en buenas condiciones de operar.
3. Uso de boquillas no provistas por el fabricante del sistema.
4. Introducción demasiado rápida del tubo –macho- en la boquilla – hembra - durante el proceso de introducción en la etapa de calentamiento.





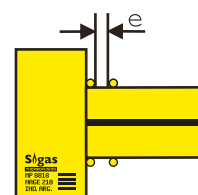
## ANILLOS O CORDONES SEPARADOS

**Criterio de aceptación:** Debería procurarse que los anillos estén juntos, sin separación alguna. No obstante ello, se admite una separación máxima entre cordones de 3mm porque no hay riesgos de fugas o fallas en la unión.

**Método de evaluación:** Visual

**Causas probables del defecto:**

1. Introducción insuficiente, por demora u otras razones, que impiden el contacto normal que se debe dar entre los dos cordones.
2. Tiempo insuficiente de sostenimiento mecánico de la unión una vez fusionada y en etapa de enfriamiento. Esta situación es factible que se presente en la fusión de tramos verticales si el enfriamiento no fue completo.



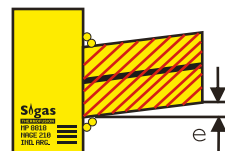
## DESALINEACION

**Criterio de aceptación:** Como concepto que hace a la buena praxis y reglas del arte, toda tubería debe instalarse bien alineada. Sin embargo, reconocemos que en obra pueden producirse situaciones que causen desalineaciones. En estos casos, en instalaciones conformadas con Sigas Thermofusión®, se aprueban desalineaciones máximas de hasta 8 cm/m.

**Método de evaluación:** Visual o visual/medición.

**Causas probables del defecto:**

1. Falta de corrección de la unión una vez producida.
2. Tiempo insuficiente de sostenimiento mecánico de la unión durante su etapa de enfriamiento.



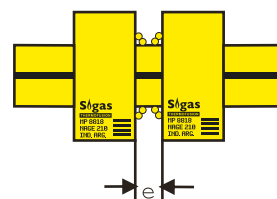
## FALTA DE SEPARACION APROPIADA ENTRE ACCESORIOS

**Criterio de aceptación:** Debe existir una separación mínima entre accesorios fusionados para que las dos soldaduras se puedan verificar. Cuando los nipples que se utilicen provengan del corte de tubos, la separación mínima debe ser igual o superior a un diámetro.

Para reducir distancias de separación recomendamos usar los nipples cortes con tope y los reductores anulares producidos en fábrica y aprobados por el Organismo de Certificación.

**Método de evaluación:** Visual

**Causas probables del defecto:** Ninguna.



# Fusiones con defectos mayores. No deben aprobarse



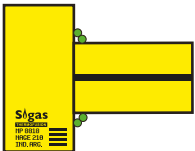
## FUSION CONTAMINADA

**Evaluación:** La fusión debe verse limpia, sin contaminación por la presencia en los anillos o cordones de restos provenientes de morteros, pinturas, aceites, grasas, materiales plásticos de otras tuberías.

**Método de evaluación:** Visual o visual/raspado.

**Causas probables del defecto:**

- 1. Boquillas originales sucias. Recordamos que las boquillas deben limpiarse en caliente con alcohol y papel tisue, al empezar o terminar el día de trabajo y cada vez que se cambie de sistema: agua o gas. Aconsejamos disponer de juegos distintos para cada tecnología de aplicación.
- 2. Boquillas no producidas por Grupo Dema, revestidas con pintura de alta temperatura. Recordamos que las boquillas originales están recubiertas con teflón, material de excelente comportamiento y resistencia a la temperatura.



**Importante:** Las marcas en los anillos de fusión generadas por la propia tinta de marcado de los tubos y accesorios, así como la marcación de la profundidad de inserción de los tubos que pudiera haber sido afectada por el instalador, no deben ser consideradas contaminantes ya que por ser superficiales son arrastradas hacia fuera de la fusión en el proceso de calentamiento. Ensayos practicados en laboratorios en estos casos, verifican su total inocuidad.



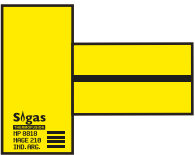
## FALTA TOTAL O PARCIAL DE ANILLOS O CORDONES

**Criterio de aceptación:** Se verifica ausencia parcial o total de los anillos de fusión

**Método de evaluación:** Visual.

**Causas probables del defecto:**

- 1. Omisión o calentamiento inadecuado de alguno de los dos componentes de la unión: tubo o accesorio.
- 2. Thermofusora con fallas, no levanta temperatura suficiente para materializar la fusión. La herramienta de trabajo debe verificarse todos los días para asegurar prestaciones.



# MUY IMPORTANTE



Conforme al actuado ENARGAS 03546 del 7/4 del 2015, Ferva S.A. comunica que las tuberías de **SIGAS THERMOFUSIÓN®** no deben ser instaladas intercambiando sus partes con tubos o conexiones de otros sistemas de acero-polietileno. Los Inspectores de las Distribuidoras de Gas, rechazarán cualquier instalación donde se compruebe que **Sigas Thermofusión®** ha sido fusionado o unido de cualquier otra forma con tubos o accesorios de otras marcas.



# Normas y aprobación del Sistema.

SIGAS Thermofusión® es diseñado y producido en un todo de acuerdo a la Especificación Técnica NAG-E 210 que la Resolución 3251/2005 del ENARGAS puso en vigencia.

SIGAS Thermofusión® es una tubería compuesta por acero-polietileno, con unión por termofusión, para conducción de gas natural y gases licuados de petróleo en instalaciones internas. La matrícula del producto es la BVG 044/42 que involucra: tubos, accesorios, llaves de paso, cuplas eléctricas, herramental, protección aislante y manual técnico.

El sistema fue certificado originalmente por el ORGANISMO DE CERTIFICACION BUREAU VERITAS mediante el Certificado de Aprobación BVA / GN / 1909-05.

En la actualidad, para Argentina, el Certificado de Aprobación vigente y sus anexos lleva el numero BVA/GN/0087-17 (como puede verse en las siguientes imágenes) y para Brasil el Certificado correspondiente es el I68.001/11, otorgado por la ABNT (ver página 31).





# ANNEX 1 ANEXO 1

C.B. CERTIFICATE OF APPROVAL / CERTIFICADO DE APROBACIÓN  
N° DVA / GN / 0067 - 17

General Information

Project Name	TRONCAL
Project Location	ARGENTINA
Project Type	TRANSMISSION
Project Status	PLANNED
Project Owner	COMISIÓN FEDERAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Technical Information

Project Description	Troncal de Transmisión de 110 kV
Project Length	110 km
Project Voltage	110 kV
Project Capacity	110 MW
Project Date	16 de Enero de 2017

Componentes del Sistema	Dimensiones Nominales (mm)	Medidas de Seguridad	Reserva de Seguridad
TRONCAL	110	110	110
TRONCAL	110	110	110
TRONCAL	110	110	110
TRONCAL	110	110	110
TRONCAL	110	110	110
TRONCAL	110	110	110
TRONCAL	110	110	110
TRONCAL	110	110	110
TRONCAL	110	110	110
TRONCAL	110	110	110

El presente documento es una copia de la versión original del proyecto, el cual se encuentra en poder de la Comisión Federal de Energía Eléctrica. Este documento es una copia de la versión original del proyecto, el cual se encuentra en poder de la Comisión Federal de Energía Eléctrica.

El presente documento es una copia de la versión original del proyecto, el cual se encuentra en poder de la Comisión Federal de Energía Eléctrica. Este documento es una copia de la versión original del proyecto, el cual se encuentra en poder de la Comisión Federal de Energía Eléctrica.



# ANNEX 2 ANEXO 2

C.B. CERTIFICATE OF APPROVAL / CERTIFICADO DE APROBACIÓN  
N° DVA / GN / 0067 - 17

Componentes del Sistema	Dimensiones Nominales (mm)	Medidas de Seguridad	Reserva de Seguridad
TRONCAL	110	110	110
TRONCAL	110	110	110
TRONCAL	110	110	110
TRONCAL	110	110	110
TRONCAL	110	110	110
TRONCAL	110	110	110
TRONCAL	110	110	110
TRONCAL	110	110	110
TRONCAL	110	110	110
TRONCAL	110	110	110

El presente documento es una copia de la versión original del proyecto, el cual se encuentra en poder de la Comisión Federal de Energía Eléctrica. Este documento es una copia de la versión original del proyecto, el cual se encuentra en poder de la Comisión Federal de Energía Eléctrica.



# ANNEX 2 ANEXO 2

C.B. CERTIFICATE OF APPROVAL / CERTIFICADO DE APROBACIÓN  
N° DVA / GN / 0067 - 17

Componentes del Sistema	Dimensiones Nominales (mm)	Medidas de Seguridad	Reserva de Seguridad
TRONCAL	110	110	110
TRONCAL	110	110	110
TRONCAL	110	110	110
TRONCAL	110	110	110
TRONCAL	110	110	110
TRONCAL	110	110	110
TRONCAL	110	110	110
TRONCAL	110	110	110
TRONCAL	110	110	110
TRONCAL	110	110	110

El presente documento es una copia de la versión original del proyecto, el cual se encuentra en poder de la Comisión Federal de Energía Eléctrica. Este documento es una copia de la versión original del proyecto, el cual se encuentra en poder de la Comisión Federal de Energía Eléctrica.



# ANNEX 2 ANEXO 2

C.B. CERTIFICATE OF APPROVAL / CERTIFICADO DE APROBACIÓN  
N° DVA / GN / 0067 - 17

Componentes del Sistema	Dimensiones Nominales (mm)	Medidas de Seguridad	Reserva de Seguridad
TRONCAL	110	110	110
TRONCAL	110	110	110
TRONCAL	110	110	110
TRONCAL	110	110	110
TRONCAL	110	110	110
TRONCAL	110	110	110
TRONCAL	110	110	110
TRONCAL	110	110	110
TRONCAL	110	110	110
TRONCAL	110	110	110

El presente documento es una copia de la versión original del proyecto, el cual se encuentra en poder de la Comisión Federal de Energía Eléctrica. Este documento es una copia de la versión original del proyecto, el cual se encuentra en poder de la Comisión Federal de Energía Eléctrica.



# ANNEX 2 ANEXO 2

C.B. CERTIFICATE OF APPROVAL / CERTIFICADO DE APROBACIÓN  
N° DVA / GN / 0067 - 17

Componentes del Sistema	Dimensiones Nominales (mm)	Medidas de Seguridad	Reserva de Seguridad
TRONCAL	110	110	110
TRONCAL	110	110	110
TRONCAL	110	110	110
TRONCAL	110	110	110
TRONCAL	110	110	110
TRONCAL	110	110	110
TRONCAL	110	110	110
TRONCAL	110	110	110
TRONCAL	110	110	110
TRONCAL	110	110	110

El presente documento es una copia de la versión original del proyecto, el cual se encuentra en poder de la Comisión Federal de Energía Eléctrica. Este documento es una copia de la versión original del proyecto, el cual se encuentra en poder de la Comisión Federal de Energía Eléctrica.

El presente documento es una copia de la versión original del proyecto, el cual se encuentra en poder de la Comisión Federal de Energía Eléctrica. Este documento es una copia de la versión original del proyecto, el cual se encuentra en poder de la Comisión Federal de Energía Eléctrica.



## CERTIFICADO DE CONFORMIDADE

Conformity Certificate

**Nº 168.001/11**

A ABNT concede o Certificado de Conformidade à empresa:  
ABNT grants the Conformity Certificate to the company:

**Tecno Fluidos Sistemas de Condução Ltda**  
(Tecno Fluidos)  
CNPJ: 02.990.846/0001-41

Para o(s) produto(s):  
To the following product(s):

**Sistema sigas termofusão - Tubos e conexões de polietileno / aço unidos pelo processo de termofusão**  
(Conforme modelos descritos nos anexos I, II, III, IV e V)

Produzido(s) na unidade localizada em:  
Produced in the unit located in:

**Haedo (Provincia de Buenos Aires)**  
**Intendente Cayo Eliseo Gloria, 1185 e em San Justo**  
**(Provincia de Buenos Aires) - Presidente Perón, 3750**

Atendendo aos requisitos do Procedimento Específico ABNT:  
Meeting the requirements of specific procedure ABNT:

**PE-155.02**

Atendendo aos requisitos da Norma:  
Meeting the requirements of the Standard:

**NAG E 210:2005**

Sistema de Certificação: Sistema 5  
Certification System: System 5

Primeira concessão: 02/06/2011  
First concession:

Período de validade:  
Validity period:

**02/06/2015 a 02/06/2018**

Rio de Janeiro, 01 de junho de 2015

  
**Sergio Pacheco**  
Gerente de Certificação de Produto  
Product Certification Manager



Este certificado está sujeito ao contínuo atendimento ao Procedimento Geral para Avaliação da Conformidade, bem como aos requisitos da Norma acima, sendo válido somente em original e com o timbre da ABNT em alto-relevo seco, assinado pelo Gerente de Certificação de Produto. Sua validade pode ser confirmada no seguinte endereço eletrônico: [www.abnt.org.br](http://www.abnt.org.br) (CNPJ: 33.402.892/0001-06 - Fone: (21) 3974-2300 / Fax: (21) 3974-2315).

This certificate is subject to the continuous fulfillment of the requirements of the General Procedure for Conformity Assessment, as well as to the Standard referred above and will be valid only in its original form, with the ABNT stamp in dry high-relief, duly signed by the Product Certification Manager. Its validity may be confirmed at the following electronic address: [www.abnt.org.br](http://www.abnt.org.br) (CNPJ: 33.402.892/0001-06 - Fone: (21) 3974-2300 / Fax: (21) 3974-2315).

**ABNT** Associação Brasileira de Normas Técnicas  
Av. Treze de Maio, 13 - 28º Andar - Centro - Rio de Janeiro - RJ - CEP 20031-901  
Av. Paulista, 726 - 10º Andar - Bela Vista - São Paulo - SP - CEP 01310-910

Rev.: 02

Certificado ABNT (Brasil)

## Programa de Capacitación a Gasistas Matriculados

De acuerdo a la establecido por la Resolución 3251 / 2005 del ENARGAS, para ser habilitados a ejecutar instalaciones con Sigas Thermofusión®, los matriculados deben asistir previamente a los cursos de capacitación dictados por el Grupo Dema.

En la actualidad hay dos niveles de cursos. El **nivel 1**, para medidas de 20mm hasta 63mm, está dirigido a instaladores **matriculados y no matriculados**. Se dicta en una sola jornada de 4 horas de duración, con formato teórico-práctico. Al finalizar, los matriculados reciben Certificado de Aprobación y los no matriculados un Certificado de Asistencia.

El **nivel 2**, está orientado a instaladores matriculados de 1ª y 2ª categoría que aprobaron el nivel 1 y por la envergadura de trabajos que realizan necesitan incorporar medidas mayores: 75 a 110mm. Este curso también se dicta en una sola jornada con 3 horas de duración y formato similar, es decir teórico-práctico. Al finalizar los matriculados reciben un Certificado que acredita la aprobación del mismo y destaca las medidas mayores que puede utilizar en sus obras.

Los dos cursos son gratuitos y están supervisados por el Organismo de Certificación.

Para asistir hay que solicitar turno a **capacitación@grupodemadema.com.ar** o bien, llamando al 011-4480-7000 (líneas rotativas).

# Certificación ISO 9001:2008.

## Certificado

Normativa de aplicación **ISO 9001:2008**

N° registro certificado 01 10006 084677

Titular del certificado: **Ferva S. A.**  
Intendente Gorla 1185  
1706 Haedo  
Buenos Aires  
Av. Pres. Perón 3750  
B1754BAR San Justo  
Buenos Aires  
Av. Benavidez 4215 (Este)  
5413 Chimbass  
San Juan  
Argentina

Ámbito de aplicación: Diseño; fabricación y comercialización de: Tubos y accesorios de polímeros para la conducción de fluidos y de Productos para servicios e instalación de gas.

Mediante una auditoría se verificó el cumplimiento de los requisitos recogidos en la norma ISO 9001:2008.

La fecha límite para la auditoría de seguimiento es 09-Mayo.

Validez: Este certificado es válido desde 2014-07-25 hasta 2017-07-15.  
Primera auditoría de certificación 2008

2014-07-25

  
TUV Rheinland Argentina S.A.  
San José 83 7° Piso • C1076AAA

[www.tuv.com](http://www.tuv.com)



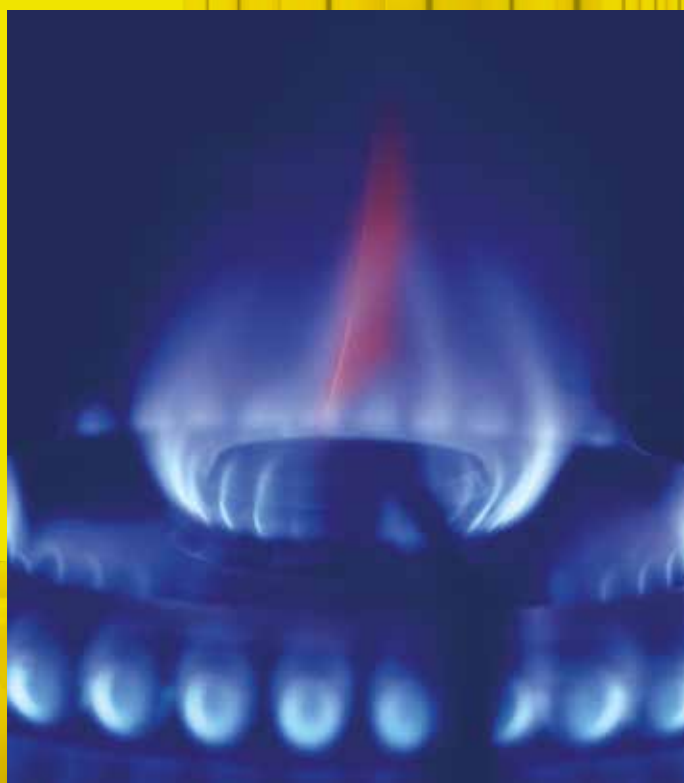
**OAA** ✓  
Organismo  
Argentino de  
Acreditación  
Registro de Certificación  
Buenos Aires - San José  
010006 084677



**TÜVRheinland®**  
Precisely Right.



# Programa del Sistema.



# Programa del Sistema.

Línea de tubos, conexiones, herramientas, accesorios y repuestos.

## Tubos Acero Polietileno



Código	Medida
60100020000	20mm
60100025000	25mm
60100032000	32mm
60100040000	40mm
60100050000	50mm
60100063000	63mm
60100075000	75mm
60100090000	90mm
60100110000	110mm

## Unión Normal



Código	Medida
60340020000	20mm
60340025000	25mm
60340032000	32mm
60340040000	40mm
60340050000	50mm
60340063000	63mm
60340075000	75mm
60340090000	90mm
60340110000	110mm

## Curva de sobrepasaje



Código	Medida
60085020000	20 mm
60085025000	25 mm
60085032000	32 mm

## Codo a 45°



Código	Medida
60090045020	20mm
60090045025	25mm
60090045032	32mm
60090045040	40mm
60090045050	50mm
60090045063	63mm
60090045075	75mm
60090045090	90mm
60090045110	110mm

## Codo a 90° c/RH



Código	Medida
60091020015	20mm x 1/2"
60091025015	25mm x 1/2"
60091025020	25mm x 3/4"
60091032020	32mm x 3/4"
60091032025	32mm x 1"
60091040025	40mm x 1"
60091040032	40mm x 1.1/4"
60091050032	50mm x 1.1/4"
60091050040	50mm x 1.1/2"
60091063040	63mm x 1.1/2"
60091063050	63mm x 2"
60090090075	75mm
60090090090	90mm
60090090110	110mm
60091075063	75mm x 2.1/2"
60091090080	90mm x 3"
60091110100	110mm x 4"

## Codo a 90°



Código	Medida
60090090020	20mm
60090090025	25mm
60090090032	32mm
60090090040	40mm
60090090050	50mm
60090090063	63mm
60090090075	75mm
60090090090	90mm
60090090110	110mm

## Te Normal



Código	Medida
60130020000	20mm
60130025000	25mm
60130032000	32mm
60130040000	40mm
60130050000	50mm
60130063000	63mm
60130075000	75mm
60130090000	90mm
60130110000	110mm

## Buje de Reducción Macho-Hembra



Código	Medida
60241040025	40 x 25
60241040032	40 x 32
60241050032	50 x 32
60241050040	50 x 40
60241063040	63 x 40
60241063050	63 x 50
60241075050	75 x 50

60241075063	75 x 63
60241090063	90 x 63
60241090075	90 x 75
60241110075	110 x 75
60241110090	110 x 90

## Te de Reducción Central



Código	Medida
60133025020	25 x 20
60133032020	32 x 20
60133032025	32 x 25
60133040025	40 x 25
60133040032	40 x 32
60133050032	50 x 32
60133050040	50 x 40
60133063040	63 x 40
60133063050	63 x 50

60133075050	75x50
60133075063	75x63
60133090063	90x63
60133090075	90x75
60133110075	110x75
60133110090	110x90

## Cupla de Reducción Hembra-Hembra



Código	Medida
60240025020	25 x 20
60240032020	32 x 20
60240032025	32 x 25
60240040025	40 x 25
60240040032	40 x 32
60240050032	50 x 32
60240050040	50 x 40
60240063040	63 x 40
60240063050	63 x 50

60240075050	75-50
60240075063	75-63
60240090063	90-63
60240090075	90-75
60240110075	110-75
60240110090	110-90

## Transición Macho



Código	Medida
60272020015	20mm x 1/2"
60272025015	25mm x 1/2"
60272025020	25mm x 3/4"
60272032025	32mm x 1"
60272040032	40mm x 1.1/4"
60272050040	50mm x 1.1/2"
60272063050	63mm X 2"
60272075063	75mm x 2.1/2"
60272090080	90mm x 3"
60272110100	110mm x 4"

## Transición Hembra



Código	Medida
60271020015	20mm x 1/2"
60271025015	25mm x 1/2"
60271025020	25mm x 3/4"
60271032025	32mm x 1"
60271040032	40mm x 1.1/4"
60271050040	50mm x 1.1/2"
60271063050	63mm X 2"
60271075063	75mm x 2.1/2"
60271090080	90mm x 3"
60271110100	110mm x 4"

## Llave de paso esférica

Código	Medida
60161020000	20mm
60161025000	25mm
60161032000	32mm
60161040000	40mm



60161050040	50mm
60161063050	63mm

### VENTAJAS EXCLUSIVAS:

- Libre de mantenimiento.
- No requiere grasa para asegurar el cierre.
- Dimensionada para una presión de hasta 4 bar.
- Cierre de vástago con doble O'ring, en lugar de prensa estopa.
- Interior de latón forjado.
- Excelente diseño y presentación.

## Tapa



Código	Medida
60300020000	20mm
60300025000	25mm
60300032000	32mm
60300040000	40mm
60300050000	50mm
60300063000	63mm
60300075000	75mm
60300090000	90mm
60300110000	110mm

## Niple corto con tope



Código	Medida
60280020000	20mm
60280025000	25mm
60280032000	32mm
60280040000	40mm
60280050000	50mm
60280063000	63mm

## Montura de Reparación



Código	Medida
60361020000	20mm
60361025000	25mm
60361032000	32mm
60361040000	40mm
60361050000	50mm
60361063000	63mm
60361075000	75mm
60361090000	90mm
60361110000	110mm

## Reductor anular



Código	Medida
60243032020	32-20
60243040020	40-20
60243040025	40-25
60243050025	50-25
60243050032	50-32
60243063032	63-32





### Corta Tubo Radial

Código	Medida
60900020032	20 a 40mm
60900020063	20 a 63mm
60900050110	50 a 110mm

### Cuchilla corta Tubo Radial



Código	Medida
60903020063	20 a 63mm
60903050110	50 a 110mm

### Cupla Eléctrica



ENVASADA SIN TOPES

Código	Medida
60270020000	20 mm
60270025000	25 mm
60270032000	32 mm
60270040000	40 mm
60270050000	50 mm
60270063000	63 mm
60270075000	75 mm
60270090000	90 mm
60270110000	110 mm

### Electrofusor Dual Gas/agua



Máquina Dual para electrofusión EF-2000

Código
60900201000

Lector de código de barras

Código
60900204000

Electrofusor con lector de código de barras

Código
60900201204

### Thermofusor 220v, 800 Watts



Código	Medida
08900100000	20/63

### Thermofusor AST 2002 220v, 1400 Watts



Código	Medida
08900106000	20/110

Básico sin boquillas /1400W

### Thermofusor de banco con boquillas



Código	Medida
08900205000	50/125

Con boquillas de 50 a 125mm





### Boquillas para termofusión

Código	Medida
08900400000	20mm
08900401000	25mm
08900402000	32mm
08900403000	40mm
08900404000	50mm
08900405000	63mm
08900406000	75mm
08900407000	90mm
08900408000	110mm

### Boquilla para montura de reparación.



Código	Medida
60901020000	20mm
60901025000	25mm
60901032000	32mm
60901040000	40mm
60901050000	50mm
60901063000	63mm
60901075000	75mm
60901090000	90mm
60901110000	110mm



### Cinta Aluminizada

Código	Rollo
60911048040	40mts

### Llave alem 7/32 para ajuste tornillo fijación de boquillas



Código
08900510000

### Tornillo para fijación de boquillas

Código
08901000000

### Kit repuesto llave esférica



Código	Para llaves de
60409161000	20 y 25mm
60409161032	32 y 40mm*
60411161000	20 y 25mm*

\* Para valvulas con tope

### Llave pinza para extracción de boquilla



Código
08900500000

Fecha: julio de 2017  
Edición II Web.

Diseño y producción gráfica  
Horacio Suarez Marketing y Publicidad S.A.

Producción Técnica:  
Departamento de Marketing y  
Departamento de Asist. Técnica y Capacitación  
del Grupo Dema.

# Garantía y Seguro de Responsabilidad Civil.

CERTIFICADO N° 0000000000



## CERTIFICADO DE GARANTÍA Y SEGURO

Por la presente, FERRA S.A., empresa del Grupo Dema, garantiza la buena calidad, sin fallas de fabricación, de los productos que integran los siguientes sistemas :.....

.....

en el edificio sito en la calle.....

.....N°.....

localidad.....Provincia.....CP.....

### VIGENCIA DE LA GARANTÍA

**50** Años

**CONDICIONES:** esta Garantía cubre la reposición total de los productos mencionados, con evidentes defectos de fabricación y/o fallas en la materia prima utilizada. Y sólo será válida si los sistemas (caños y accesorios), han sido instalados y utilizados de acuerdo a las instrucciones y especificaciones de los manuales técnicos correspondientes, a disposición de usuarios, constructores e instaladores en la sede de la Empresa o llamando al teléfono: (011) 4480-7000. Para hacer efectiva esta Garantía, los beneficiarios deberán permitir la inspección y verificación de las eventuales fallas y daños por parte de FERRA S.A.

**OBSERVACIONES Y EXCEPCIONES:**.....

### SEGURO POR RESPONSABILIDAD CIVIL

FERRA S.A. cuenta con el respaldo de una Póliza de Seguros por Responsabilidad Civil Emergente, contratada para cubrir todo tipo de daño directo o indirecto que sea consecuencia de evidentes defectos de fabricación y/o falla de la materia prima utilizada de los productos que integran los sistemas arriba mencionados. Los términos de esta póliza están a disposición de los usuarios en la sede de la Empresa.

.....  
por Grupo Dema



Recibió este certificado .....el día...../...../.....

.....  
firma

Por cualquier reclamo o consulta respecto de esta Garantía y Seguro dirigirse al Departamento de Asistencia Técnica del Grupo Dema, en Av Pte. Perón 3750 (B1754BAP) San Justo - Prov. de Buenos Aires - Tel.: (011) 4480 7000.

La responsabilidad de Ferra SA en relación al contenido del presente manual técnico está limitada a informar a los usuarios sobre las características de los productos y su mejor utilización.

Ferra SA se reserva el derecho de modificar parcial o totalmente este manual sin previo aviso al usuario. El manual forma parte del sistema aprobado. Frente a cualquier duda consulte a nuestro departamento técnico. Teléfono: 011-4480-7000



Av. Pte. Perón 3750  
BI754BAP San Justo  
Provincia de Buenos Aires  
República Argentina  
Tel.: (011) 4480-7000  
Fax: (011) 4441-1274  
e-mail: [tecnica@grupodema.com.ar](mailto:tecnica@grupodema.com.ar)  
[www.grupodema.com.ar](http://www.grupodema.com.ar)

