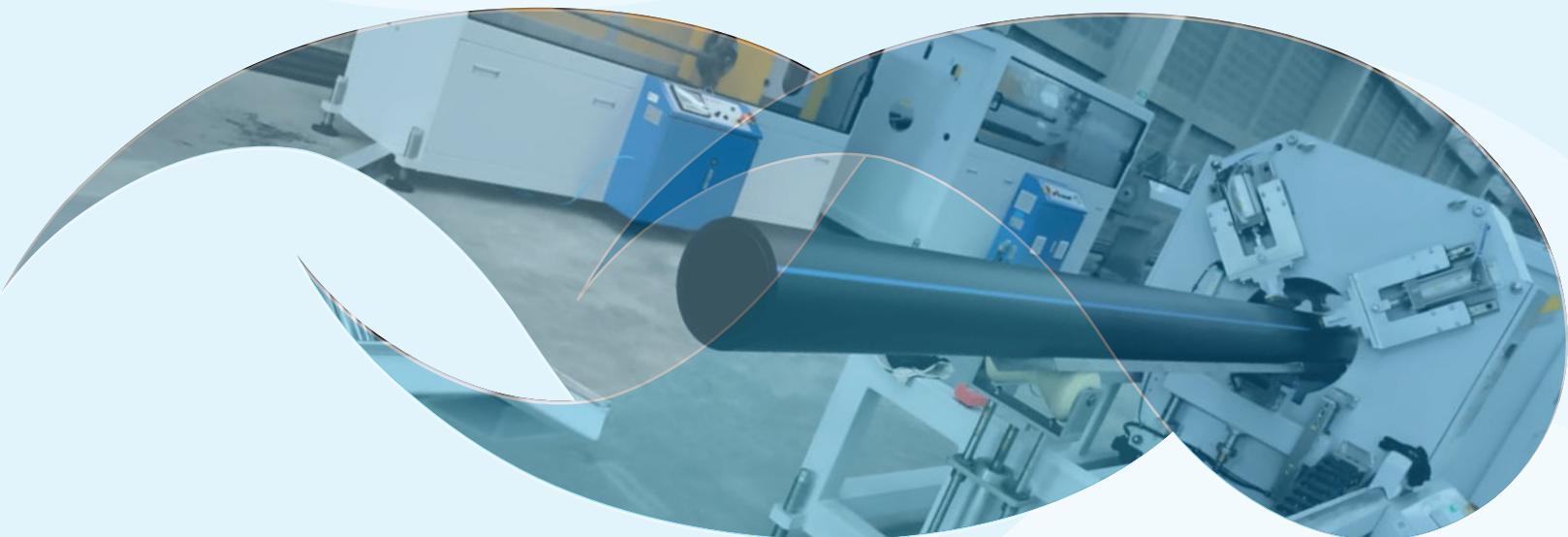


Manual Técnico Tubería PEAD

Para conducción de Agua Potable



TUBERÍA POLIETILENO PARA AGUA

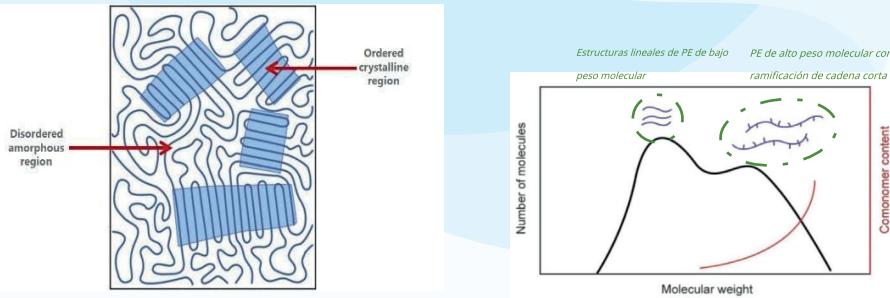
Tubería para redes de conducción agua potable, aguas crudas antes de su tratamiento y aguas para propósitos generales. Para una presión de operación máxima de 2,5 MPa (362 psi).

• Ventajas:

- El PE es neutro respecto al agua.
- El PE es insensible a los cambios en la calidad del agua (pH, dureza, etc.).
- El transporte y almacenamiento de agua en tuberías de PE no altera el pH (como el revestimiento de cemento).
- Las tuberías de PE tienen y mantienen un bajo coeficiente de fricción superficial.
- Las tuberías de PE prácticamente no presentan depósitos de incrustaciones: ni hay pérdida de caudal con el tiempo.
- Capacidad hidráulica predecible de la tubería a lo largo de su vida útil.
- Las propiedades organolépticas y el crecimiento microbiológico se controlan periódicamente en laboratorios externos.
- Las tuberías de PE no generan decoloraciones marrones en el agua debido a la corrosión.
- Otros materiales para tuberías, como el acero y el hierro dúctil, no ofrecen estas ventajas.
- Vida útil de + de 50 años.

• Materia Prima:

- El producto es un compuesto de copolímero de buteno de alta densidad con buena resistencia al crecimiento lento y a la propagación rápida de grietas. Gracias a su estructura molecular, ofrece una extruibilidad excepcional y una buena resistencia a la fusión, lo que facilita un proceso de extrusión sin problemas con tolerancias ajustadas.
- PE100 tiene las mejores propiedades y rendimiento debido a la distribución de peso molecular bimodal.
- El PE utilizado para la fabricación de tuberías de alto rendimiento debe contener al menos dos tipos de moléculas: cadenas cortas de homopolímero que cristalizan y forman láminas, y cadenas largas que permanecen amorphas y, por lo tanto, contienen algún comonómero. En otras palabras, el PE debe ser bimodal.



• Dimensiones y Tolerancias:

Las especificaciones en cuanto a dimensiones y tolerancias se rigen por la Norma Técnica Colombiana 4585 en lo referente a:

- Diámetro exterior.
- Espesor de pared.
- Variaciones o tolerancias del espesor de pared.

• Resistencia Hidrostática:

- Las resistencias hidrostáticas serán las de la tabla de acuerdo con la Norma Técnica Colombiana 4585.

• Propiedades y Características del PE100:

PROPIEDAD	VALOR TÍPICO*	UNIDAD	MÉTODO DE PRUEBA
Densidad	960	kg/m ³	ISO 1183
Índice de Fluidez (190 °C/5 kg)	0,25	g/10min	ISO 1133-1
Módulo de Tracción (1 mm/min)	1100	MPa	ISO 527-2
Esfuerzo de tracción en el punto de fluencia (50 mm/min)	25	MPa	ISO 527-2
Deformación por tracción en la rotura	>600	%	ISO 527-2
Dispersión de negro carbón	≤3	-	ISO 18553
Resistencia al crecimiento lento de grietas (9,2 bar 80 °C)	>1000	h	ISO 13479
Resistencia a la propagación rápida de grietas (ensayo S4, Pc a 0 °C, tubo de ensayo de 250 mm, SDR11)	≥10	bar	ISO 13477
Tiempo de inducción de oxidación (210 °C)	≥20	min	ISO 11357-6
Contenido de negro carbón	2.0 - 2.5	%	ISO 6964

*Los datos no deben utilizarse para trabajos de especificación.

• Normatividad:

Norma técnica: ◦ NTC 4585 - 2 : 2020

Norma Referencia: ◦ PE100 (PE4710)
◦ ISO 4427-2 : 2007
◦ Línea Azul



• Descripción del producto:

**PE 100 / PN 8 Presión Nominal (PN)
de Trabajo a 23°C : 8 Bar - 116 Psi (RDE 21)**

Diámetro Nominal mm	Diámetro Exterior	Espesor de Pared mínimo	Presentación	Peso Kg/m
50	50	2,4	Rollo 100 m	0,37
63	63	3,0	Rollo 100 m	0,58
75	75	3,6	Rollo 50 m	0,83
90	90	4,3	Rollo 50 m	1,2
110	110	5,3	Rollo 50 m/Tramo 6 m	1,8
160	160	7,7	Tramo 6 m	3,8
200	200	9,6	Tramo 6 m	5,93
250	250	11,9	Tramo 6 m	9,19
315	315	15,0	Tramo 6 m	14,6
355	355	16,9	Tramo 6 m	18,54
400	400	19,1	Tramo 6 m	23,6

**PE 100 / PN 10 Presión Nominal (PN)
de Trabajo a 23°C : 10Bar - 145 Psi (RDE 17)**

Diámetro Nominal mm	Diámetro Exterior	Espesor de Pared mínimo	Presentación	Peso Kg/m
63	63	3,8	Rollo 100 m	0,74
75	75	4,4	Rollo 50 m	1,01
90	90	5,4	Rollo 50 m	1,49
110	110	6,6	Rollo 50 m/Tramo 6 m	2,2
160	160	9,5	Tramo 6 m	4,57
200	200	11,9	Tramo 6 m	7,13
250	250	14,8	Tramo 6 m	11,24
315	315	18,7	Tramo 6 m	17,97
355	355	21,1	Tramo 6 m	22,85
400	400	23,7	Tramo 6 m	28,27

**PE 100 / PN 12.5 Presión Nominal (PN) de
Trabajo a 23°C : 12.5 Bar - 181 Psi (RDE 14)**

Diámetro Nominal mm	Diámetro Exterior	Espesor de Pared mínimo	Presentación	Peso Kg/m
63	63	4,7	Rollo 100 m	0,89
75	75	5,4	Rollo 50 m	1,21
90	90	6,7	Rollo 50 m	1,81
110	110	8,1	Rollo 50 m/Tramo 6 m	2,68
160	160	11,8	Tramo 6 m	5,67
200	200	14,7	Tramo 6 m	8,84
250	250	18,4	Tramo 6 m	13,82
315	315	23,2	Tramo 6 m	21,96
355	355	26,1	Tramo 6 m	27,85
400	400	29,4	Tramo 6 m	35,34



**PE 100 / PN 16 Presión Nominal (PN)
de Trabajo a 23°C : 16Bar - 230 Psi (RDE 11)**

Diámetro Nominal mm	Diámetro Exterior	Espesor de Pared mínimo	Presentación	Peso Kg/m
20	20	2,0	Rollo 100 m	0,13
25	25	2,3	Rollo 100 m	0,19
32	32	3,0	Rollo 100 m	0,31
40	40	3,7	Rollo 100 m	0,4
50	50	4,6	Rollo 100 m	0,68
63	63	5,8	Rollo 100 m	1,09
75	75	6,8	Rollo 50 m	1,51
90	90	8,2	Rollo 50 m	2,17
110	110	10,0	Rollo 50 m/Tramo 6 m	3,21
160	160	14,6	Tramo 6 m	6,81
200	200	18,2	Tramo 6 m	10,38
250	250	22,7	Tramo 6 m	16,65
315	315	28,6	Tramo 6 m	26,57
355	355	32,2	Tramo 6 m	33,72
400	400	36,3	Tramo 6 m	42,83

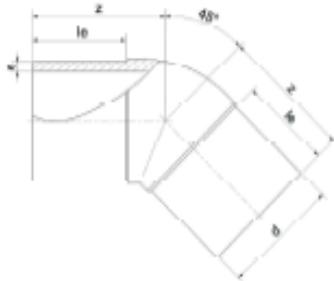
 **Accesorios:**

- Norma de referenciación DIN EN ISO 15494/B, DIN EN 1555/3, DIN EN 12201/3 en accesorios de termofusión a tope.



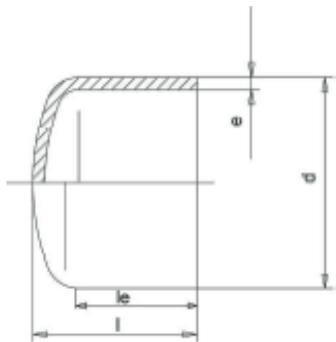
Codo 90° PN 10 – PN 16

- 63 mm – 315 mm



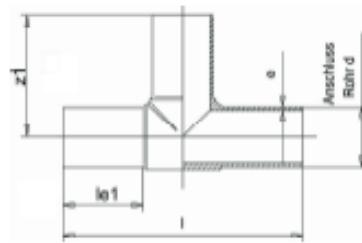
Semicodo 90° PN 10 – PN 16

- 90 mm – 315 mm

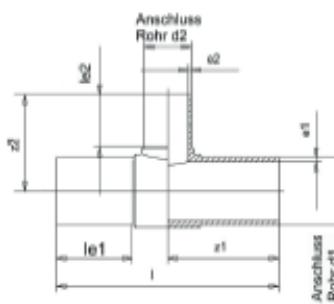


Tapón PN 10 – PN 16

- 63 mm – 315 mm

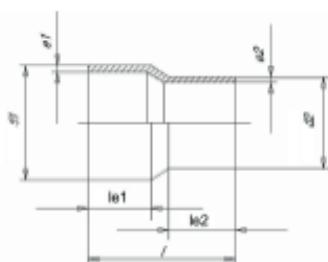


Tee PN 10 – PN 16
63 mm – 315 mm



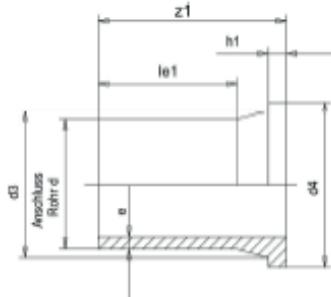
Tee Reducida PN 10 – PN 16

- 90 mm x 63 mm – 315mm x 160mm



Reducción PN 10 – PN 16

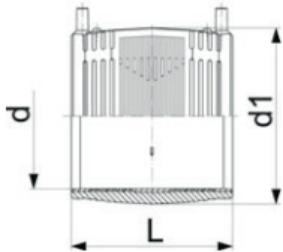
- 75 mm x 63 mm – 315 mm x 250 mm



Portabrida PN 10 – PN 16

- 63 mm – 315 mm

- Accesorio electrofusión



Unión PN 16

- 63 mm – 315 mm
- Conectores de 4 mm

• Transporte:

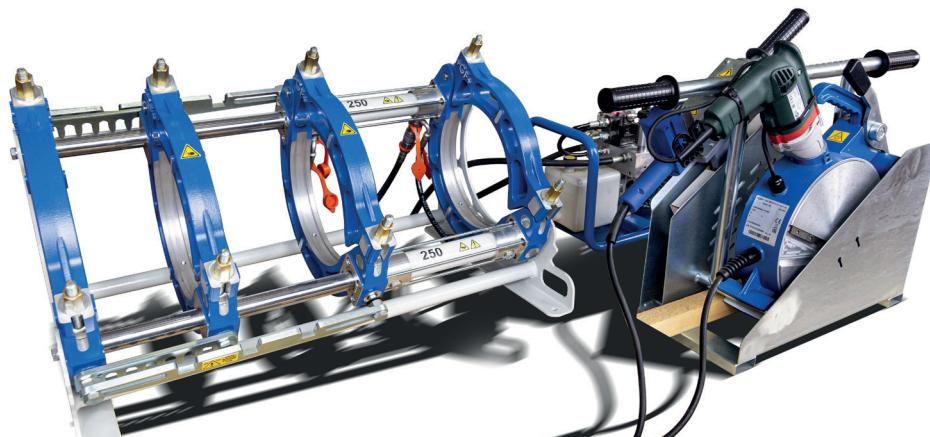
- Al seleccionar el transporte, verifique que la superficie sobre la que va a quedar apoyada la Tubería sea lisa y libre de elementos que puedan causar abrasión o rayaduras a la Tubería (Evite: superficies rugosas, puntillas, latas, etc.).
- Durante el cargue y descargue de los tubos, no los arroje al piso ni los golpee.
- Verifique que tanto las Tuberías como los Accesorios no queden muy cerca al exosto del vehículo, así como de otras posibles fuentes de calor que puedan dañarlos.
- Por ningún motivo permita que se adicione otro tipo de carga sobre las Tuberías y Accesorios.
- Si una Tubería o accesorio, en cualquier etapa del transporte, manipulación o almacenamiento, presentare deterioro o marca con una profundidad superior al 10% del espesor de pared, deberá desecharse el tramo dañado o la pieza, según sea el caso.
- Las Tuberías en rollos zunchadas podrán transportarse en forma horizontal. Se emplearán plataformas transportables (pallets).



• **Almacenamiento:**

- Imacene la Tubería en una superficie nivelada y en posición horizontal.
- La altura máxima para apilar Tuberías sobre tierra nivelada a piso duro es de 1.20 m.
- La Tubería en rollos, deberá almacenarse zunchada y permanecer así hasta su utilización.
- La Tubería en rollos deberá almacenarse acostada y a una altura máxima de 1.50 m para evitar ovalación por causa de sobrepeso.

• **Fusora:**

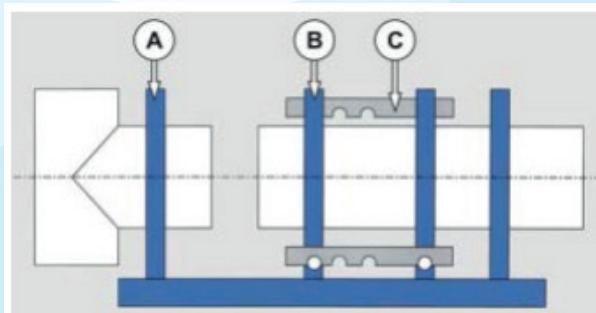


• **Información general Fusora:**

- El proceso de fusión descrito en los siguientes capítulos se basa en las instrucciones y directrices emitidas por la DVS 2207.
- El área de fusión debe protegerse de las inclemencias del tiempo (humedad, temperatura ambiente < + 5 °C, exposición solar directa extrema) con medidas como el precalentamiento de los materiales de fusión, carpas y calefacción.
- Para un uso óptimo de la ECOS 160/250/315, el personal operativo debe recibir formación específica de Georg Fischer. Un conocimiento profundo de la máquina y sus componentes, así como su competencia, evita errores de manejo y previene uniones de fusión defectuosas.

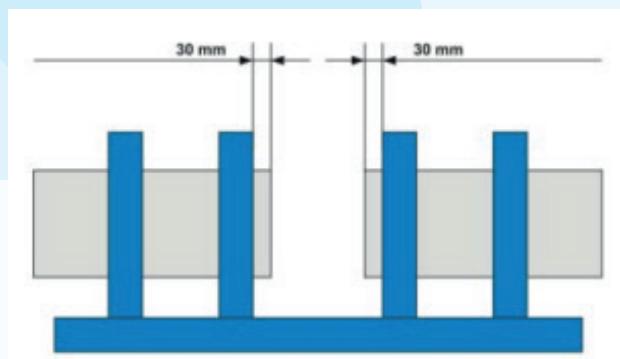
• Preparación:

- La configuración estándar de la máquina base está preparada para unir tubos mediante dos abrazaderas que fijan cada tubo. La cepilladora y el elemento calefactor se insertan entre las dos abrazaderas centrales.
- Para sujetar estructuras específicas o piezas en T, o para utilizar un adaptador de brida, desplace la unidad de sujeción B a la posición deseada. Para ello, retire los dos espaciadores C (superior e inferior) de su posición original, coloque la unidad de sujeción B y fíjela con los dos espaciadores C. La posición de preparación y soldadura de los tubos ha cambiado. Inserte el elemento calefactor en el mecanismo de extracción entre A y B.



Advertencia: Limpie los acoplamientos de la máquina base y las mangueras.

- Conecte las mangueras hidráulicas a la máquina base y a la unidad hidráulica.
- Si no se utilizan las mangueras hidráulicas, selle los acoplamientos con las tapas protectoras. Limpie primero las tapas protectoras.
- Reemplace el calentador si el revestimiento de PTFE está dañado. De lo contrario, podría afectar la calidad de la soldadura por fusión.
- Para soldar tuberías o accesorios con un diámetro exterior menor que la abrazadera de la máquina base, inserte las medias carcasa de sujeción correspondientes y fíjelas con los tornillos.
- Sujete los componentes a unir de manera que los extremos de la tubería/accesorio sobresalgan al menos 30 mm de las abrazaderas (ECOS 250 – 315) para una soldadura correcta. Asegúrese de que estén perfectamente alineados en dirección axial.



Advertencia: La ECOS 160 está equipada con un indicador de carrera. Al colocar los tubos en la máquina base, cierre los carros hasta que los tubos entren en contacto. Controle la posición del indicador de carrera con respecto a la marca roja (final de la carrera del cilindro). Si el indicador está cerca de la marca roja, durante el proceso de soldadura no se podrá transferir presión a la zona de soldadura. ¡La soldadura no se realizará! ¡Cambio la posición de sujeción de los tubos! Despues de planificar los extremos de los tubos, la distancia entre el indicador y la marca debe permitir el movimiento durante la formación del cordón, la fase de termosellado y el enrollado del cordón.



- Si es necesario, se pueden girar los componentes o ajustar la fuerza de sujeción para lograr una mejor posición de sujeción.
- Los soportes de rodillos ajustables o una suspensión flotante facilitan el movimiento horizontal de los tubos fijados al carro.

• Fusión:

- Para la fusión a tope con elemento calefactor, las piezas a unir (tubo/tubo, tubo/accesorio o accesoario/accesoario) se calientan a la temperatura de fusión en la zona de fusión y se fusionan bajo presión sin utilizar materiales adicionales.
- La unión por fusión a tope del elemento plancha debe realizarse con una presión de ecualización controlable.

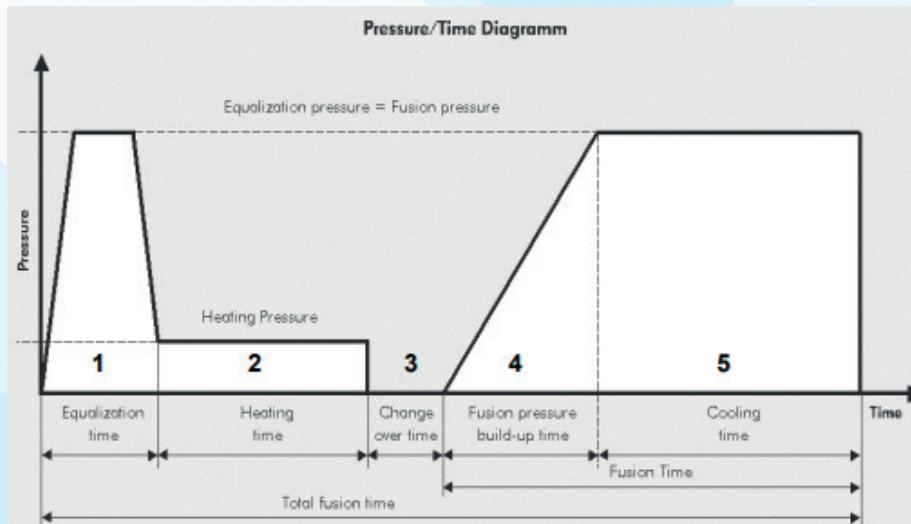
Advertencia:

- Sólo se deben fusionar el mismo tipo de materiales.
- Los espesores de pared en el área de fusión deben ser los mismos.



¡Sólo los mismos espesores de pared en el área de fusión!

- La presión de ecualización (fase 1) y la presión de fusión (fase 5) son idénticas. La presión de calentamiento (fase 2) es significativamente menor, pero es necesario asegurar el contacto entre la tubería/accesorio y el elemento calefactor.



La presión de arrastre de la máquina debe calcularse antes de cada nueva fusión.



- Abra la máquina hasta el final moviendo la palanca de control (2) a la posición de apertura “<>”.
- Reduzca la presión con la válvula de ajuste fino de presión (3) y gírela en sentido antihorario.
- Aumente la presión con la válvula de ajuste fino de presión mientras tira simultáneamente de la palanca de control en la dirección “cerrar ><” (gire en sentido horario).
- En cuanto el movimiento del carro sea uniforme, deje de aumentar la presión y lea el valor de presión en el manómetro antes de que los extremos de la tubería entren en contacto.

Preparación de las superficies de fusión



- Abra la máquina completamente moviendo la palanca de control a la posición de apertura “<>”. Compruebe que la distancia entre los extremos de la tubería sea al menos igual al ancho de la cepilladora.
- Inserte la cepilladora en la base de la máquina con cuidado. El mecanismo de seguridad se bloquea automáticamente. Esto evita que la unidad de cepillado se salga de la máquina durante el cepillado.
- Compruebe que la luz de señalización esté encendida; esto indica que la cepilladora está insertada correctamente.





- Encienda la refrentadora y mecanice la superficie de las tuberías/accesorios hasta que las virutas se conviertan en tiras del mismo ancho que el espesor de la pared de la tubería. La presión máxima de la cepilladora es de 10 bares por encima de la resistencia al arrastre.

Precaución:

- Una presión alta y constante durante el refrentado (15-20 bar por encima de la presión de arrastre) puede causar daños en el accionamiento y/o el motor del refrentador.

-
- Libere la presión a cero tirando de la palanca de control hasta la mitad, entre la posición 0 y la posición "<>". Con este procedimiento, las superficies de las tuberías no mostrarán ninguna desviación.
 - Abra completamente la máquina pulsando "Abrir<>".
 - Apague la refrentadora.

Retire la refrentadora de la máquina y colóquela en la carcasa.

-
- Cierre la máquina hasta que las tuberías/accesorios se toquen.
 - Compruebe la separación entre las tuberías: La tolerancia máxima de la separación es de 0,3 mm ($d \leq 200$ mm), 0,5 mm ($200 < d < 400$ mm), 1,0 mm ($d > 400$ mm).
 - Compruebe la alineación en toda la circunferencia.
 - La desviación de la pared exterior no debe superar el 10 % del espesor de la pared. Si es más grande, se puede girar la tubería/accesorio o ajustar la fuerza de sujeción en las unidades de sujeción internas para lograr una mejor posición de sujeción.
 - En este caso, es necesario remecanizar las superficies de fusión.
 - Retire las virutas que hayan caído en la tubería, por ejemplo, con un cepillo. Antes de cada fusión, limpie las superficies de fusión con papel sin pelusa y un limpiador sin grasa, por ejemplo, alcohol industrial.

Atención:

Cálculo de la presión de fusión

- La presión de fusión es la suma del valor de la tabla + la presión de movimiento (p. ej., 31 bar* + 6 bar = 37 bar)

* Para ECOS 315 y ECOS 250 PE d 200 mm, SDR 11, consulte las tablas de presión.

- Abra completamente la máquina.
- Reduzca la presión con la válvula de ajuste fino (gire en sentido antihorario).
- Mueva la palanca de control hacia la posición "cerrar ><" y aumente la presión en la válvula de presión (gire en sentido horario) hasta que el carro de sujeción se mueva suavemente.
- Ajuste la presión de fusión con la válvula de ajuste fino tan pronto como ambos extremos del tubo estén en contacto (gire en sentido horario, manteniendo la palanca de control en la posición "cerrar").

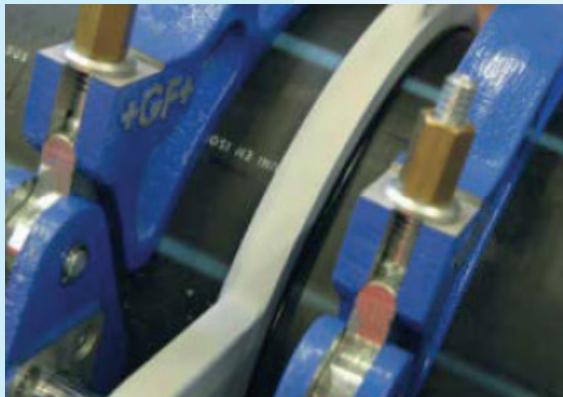
Si la presión de fusión es demasiado alta, reajústela:

- Abra completamente la máquina.
- Gire la válvula de ajuste fino de presión aproximadamente 3 vueltas en sentido antihorario.
- Reinicie el ajuste de la presión de fusión.

• **Equilibrio:** (se crea un cordón de fusión en ambos lados)

- Inserte el elemento calefactor en la máquina.
- Mueva las piezas a unir y presione la palanca de control en la dirección "cerrar ><".
- Manténgala en esta posición durante 15 segundos hasta alcanzar la presión preestablecida.
- Vuelva lentamente la palanca de control a la posición 0.

Presión de ecualización = presión de fusión.



• **Liberación:** (reducción de la presión de ecualización tras la formación del cordón de fusión)

- Tras la formación del cordón de ecualización alrededor de toda la circunferencia de la tubería (véase la tabla de soldadura correspondiente), mueva la palanca de control hacia "abierto <>" (posición de la palanca: a medio camino entre la posición neutra y la posición completamente abierta) hasta que la presión en el manómetro marque casi 0.
- Temporizador de inicio con tiempo de calentamiento preestablecido, consulte la tabla de soldadura correspondiente.



• Cambio: (*retirada del elemento plancha*)

- El tiempo de cambio debe ser lo más breve posible; el tiempo máximo disponible se indica en la tabla de soldadura.
- Una vez transcurrido el tiempo de remojo:
- Coloque la palanca de control en la posición "abierto <>" durante al menos 2 segundos, hasta que el elemento calefactor deje de estar en contacto con las tuberías. Los extremos de las tuberías se separarán de la placa calefactora mediante el mecanismo de extracción.
- Retire inmediatamente el elemento calefactor de la máquina.

• Unión: (*Proceso de Fusión*)

- Coloque la palanca de control en la posición "cerrado ><" hasta que las tuberías se toquen y se alcance la presión de fusión preestablecida. Mantenga la palanca de control en esta posición durante aproximadamente 15 segundos y, a continuación, muévala suavemente a la posición neutra. Mantenga la presión constante durante todo el tiempo de enfriamiento.
- Las superficies a unir están fusionadas.
- Coloque el elemento calefactor en el estuche de almacenamiento sin dañar ni contaminar las superficies de fusión.

• Enfriamiento: (*La unión por fusión*)

- El tiempo de enfriamiento en la máquina base bajo presión de fusión debe respetarse siempre. No se permite el uso de refrigerantes durante el enfriamiento.
- Durante el enfriamiento, el operador debe supervisar la presión de fusión y reajustarla si es necesario.

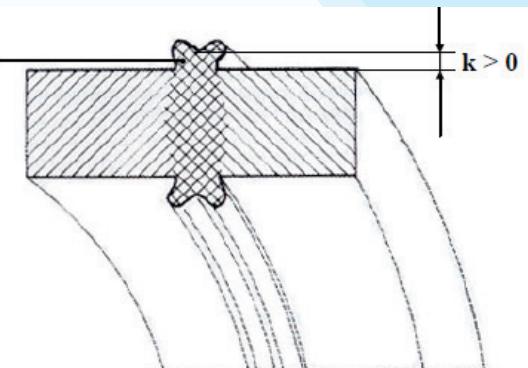
• Liberación: (*El sistema Hidráulico*)

- Libere la presión del sistema hidráulico antes de abrir las estaciones de sujeción.
- Mueva la palanca de control hacia "abrir <>" (posición de la palanca: a medio camino entre punto muerto y completamente abierta) hasta que la presión en el manómetro marque casi 0.
- No abra las correderas de la máquina.
- Abra la estación de sujeción antes de retirar las tuberías/accesorios soldados.
- Todas las uniones por fusión deben haberse enfriado completamente antes de realizar la prueba de presión. Esto suele ocurrir aproximadamente una hora después de la última operación de fusión.

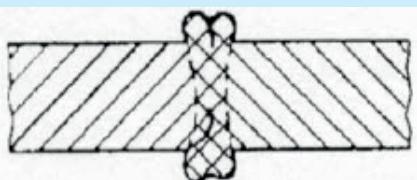
• Comprobación visual del cordón de soldadura

- Inmediatamente después de retirar las tuberías/accesorios soldados, compruebe visualmente que la pieza tenga el doble cordón de soldadura correctamente formado y el valor k .

Doble cuenta uniforme



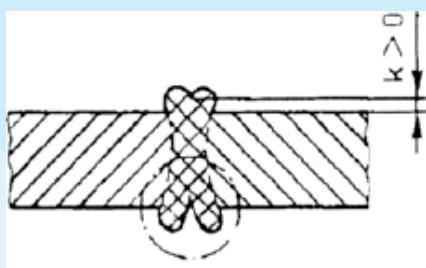
• Análisis de fallos



Grietas longitudinales o transversales a la soldadura.

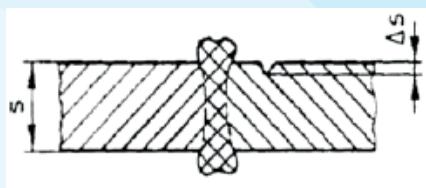
Pueden estar ubicadas:

- En la soldadura
 - En el material base
 - En la zona afectada por el calorsoldadura
- correctamente formado y el valor k .



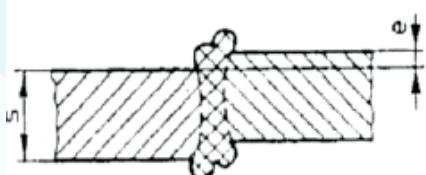
Muescas continuas o locales a lo largo de la soldadura con raíz de muesca en el material base, causadas, por ejemplo, por:

- Presión de unión insuficiente
- Tiempo de calentamiento demasiado corto
- Tiempo de enfriamiento demasiado corto



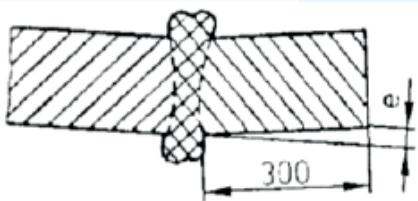
Muescas en el borde del material base, longitudinal o transversalmente, para soldar, causadas, por ejemplo, por:

- Herramientas de sujeción
- Transporte incorrecto
- Fallo en la preparación del borde



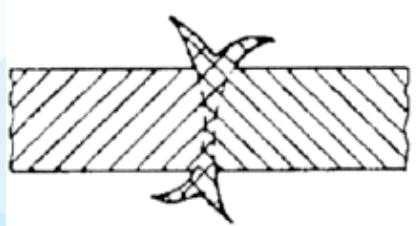
Las caras de las juntas se desplazan entre sí o las variaciones de espesor no se ajustan.



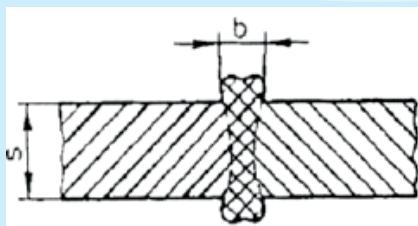


Por ejemplo:

- Fallo de la máquina
- Fallo de diseño

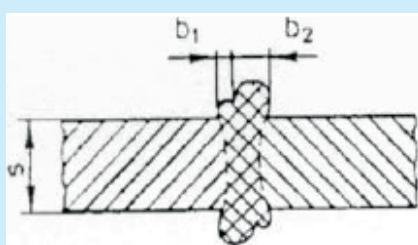


Rebabas de soldadura excesivas y afiladas en parte o en toda la longitud o circunferencia de la soldadura debido a parámetros de soldadura incorrectos, especialmente causados por una presión de unión excesiva con poliolefinas únicamente.



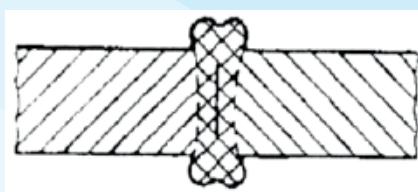
Relámpago de soldadura demasiado ancho o demasiado estrecho en parte o en toda la longitud de la soldadura, causado, por ejemplo, por:

- tiempo de calentamiento incorrecto
- temperatura incorrecta del elemento calefactor
- presión incorrecta en la unión



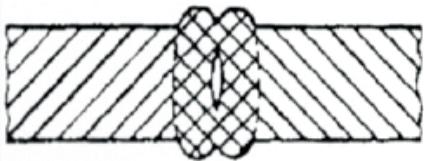
Plano de unión no angular, lo que provoca variaciones en la forma de la soldadura y rebabas en parte o en toda la longitud de la soldadura, causadas, por ejemplo, por:

- Defectos en la preparación del borde
- Unidad de soldadura incorrecta



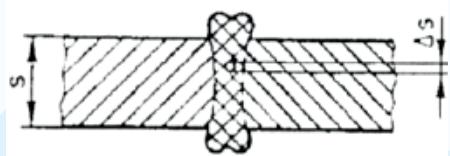
Falta de fusión o fusión incompleta en las caras de la unión, en parte o en toda la sección transversal de la soldadura, debido, por ejemplo, a:

- Caras de unión contaminadas
- Caras de unión oxidadas
- Tiempo de inversión excesivo
- Temperatura del elemento calefactor demasiado baja
- Temperatura del elemento calefactor demasiado alta



Espacios huecos en los planos de unión causados, por ejemplo, por:

- Presión insuficiente en la unión
- Tiempo de enfriamiento insuficiente



Poros o inclusiones aislados, muy dispersos o localmente concentrados, causados, por ejemplo, por:

- Formación de vapor durante la soldadura
- Elemento calefactor contaminado

• Pruebas de Presión

- Posterior al tendido de la Tubería ya instalada, debesometerse a unas pruebas de presión para verificar su hermeticidad.
- Se recomienda hacer estas pruebas cada 500 metros lineales de Tubería instalada. La prueba deberá ser como mínimo de 1.5 veces la presión nominal de trabajo máxima a la que las Tuberías vayan a estar sometidas de acuerdo con el diseño.
- Se debe llenar lentamente de agua el tramo que se va a probar de abajo hacia arriba, manteniendo abiertos los elementos por donde sale el aire. Estos se cerrarán después de verificar que no existe aire en la línea.
- En el momento de lograr una presión estable, se dejará de 30 minutos a 1 hora y se considerará satisfactoria la prueba cuando durante este tiempo, el manómetro no indique caída de presión.
- De la misma forma, se pueden hacer pruebas de presión con aire presurizando la línea en uno de los extremos.
- La prueba se considera satisfactoria si la presión no varía por debajo de la raíz de $P/5$, siendo P la presión de prueba en PSI.

Nota: Recuerde hacer las pruebas de presión antes de hacer las acometidas domiciliarias y después de haber realizado los anclajes en todos los accesorios y cambios de dirección.

 **Rotulado:**

Marca y uso:	Agua Potable			
País de Origen y Fabricante:	Tuvalplast - Colombia			
Norma de Fabricación:	PE-100 NTC4585-2 2020			
Diámetro Nominal:	160 MM PN16 RDE11 e:14.5mm			
Rigidez:	16 Bar -232 PSI			
Trazabilidad:	Año 2 dígitos	Día 2 dígitos	Turno 1 dígitos	Máquina N° 2 dígitos



**Versión 1
Edición Abril 2025**

**Tuvalplast SAS
Mosquera - Cundinamarca
Av. Troncal de Occidente 25-85
Bodega 21**

