

Condiciones Básicas a Tener en Cuenta

1. Disponer en el lugar de trabajo de todas las herramientas y equipos adecuados para la termofusión.
2. Se debe verificar que los elementos utilizados para realizar uniones por termofusión pertenezcan a un mismo sistema.
3. Asegurarse que todas las superficies a unir estén limpias y secas.
4. Tener en condiciones óptimas de uso las herramientas necesarias, siguiendo las recomendaciones del proveedor del sistema.
5. Asegurarse que la temperatura de la plancha calentadora sea la adecuada y compare con el termómetro de contacto, el funcionamiento del sistema de medición de temperatura de las superficies calentadoras.
6. Aplicar los tiempos de calentamiento y presiones adecuadas para el tipo de unión.

No se deberá:

- a). Tocar o soplar las superficies que hayan sido limpiadas y preparadas para la unión.
- b). Recalentar la Tubería y/o el Accesorio, después de haber intentado una unión adecuada.
- c). Utilizar elementos metálicos para limpiar las caras de calentamiento, como navajas o cepillos de alambre; se recomiendan espátulas no metálicas.

Procedimiento General para Uniones a Tope por Termofusión

Es la unión entre tubos o entre tubo y accesorio enfrentados con extremos de igual diámetro y PN.

Equipo Necesario

Carro alineador manual o hidráulico, plancha calentadora, caras de calentamiento, refrentadora, trapo (No sintético), cronómetro o reloj y alcohol.

* Si no cuenta con una fuente de energía estable requiere planta generadora con el voltaje requerido por la maquina



EQUIPO PIPE FUSE 250

Preparación

Precauciones:

Antes de iniciar la fusión revise

- Que las condiciones climáticas sean la adecuadas, disponga de una carpa de protección contra la lluvia o el sol.
- Que el equipo esté completo y funcione (incluyendo planta eléctrica).
- Que la placa calentadora esté limpia, sin residuos de fusiones anteriores, ni rayones.
- Que las tuberías y/o accesorios sean del mismo diámetro y PN.
- Que la temperatura de la placa sea la correcta.

Revise que el carro alineador manual o hidráulico, la plancha de calentamiento y la refrentadora funcionen adecuadamente.

1. Coloque los extremos de los tubos en el carro alineador dejando que sobresalga 3 cms. aproximadamente de las abrazaderas internas del carro alineador para que entre la refrentadora.



2. Determine la presión de arrastre (presión necesaria para acercar un extremo del tubo al otro).

3. Inserte la refrentadora entre los tubos y préndala, empleando el dispositivo de cierre. Aproxime los tubos a las cuchillas y maquine los extremos de las Tuberías, hasta lograr una viruta que no exceda los 0.2 mm. de espesor.

Cuando la Viruta sea continúa en ambos lados deje de aplicar paulatinamente la presión y luego separe los tubos. Extraiga la máquina y limpie con un trapo limpio y seco las cuchillas y los extremos de los tubos de las virutas residuales. Deben obtenerse superficies planas y lisas.



No toque los extremos de los tubos si no lo hace con un trapo limpio

4. Verifique que los extremos hayan quedado completamente planos, alineados y paralelos.

Con las caras en contacto verifique el alineamiento de los tubos a unir. Se permite una desalineación máxima del 10% del espesor del tubo. (Falta de paralelismo entre las caras).

En el caso de Tubería en rollos, puede ser necesario rotar la Tubería para lograr alineación.

Si es así repita los pasos (1 a 3).

Operación

1. Revise que la plancha de calentamiento esté limpia y libre de daños. La temperatura debe estar en $(220\text{oC} \pm 10\text{oC})$.



2. Limpie los extremos de los tubos con un trapo no sintético y alcohol.

3. Determine la presión de precalentamiento teniendo en cuenta la presión de arrastre. Presión de precalentamiento = Presión de arrastre + Presión (P1), según Tabla #1.



4. Tapone los extremos que no está soldando. Posicione la plancha de calentamiento y junte los extremos de los tubos aplicando la presión determinada antes.



5. Mantenga la presión hasta que la Tubería se derrita uniformemente formando un reborde o cordón en el extremo con la altura que aparece en la Tabla #1 y mueva inmediatamente las válvulas de control a posición neutral para eliminar la presión de la Tubería contra la plancha de calentamiento.

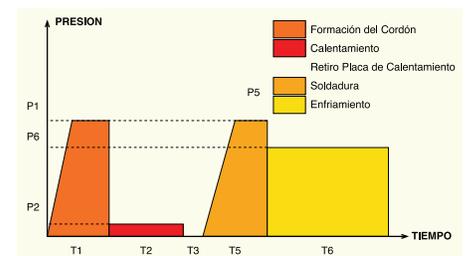


6. Mantenga los extremos de los tubos en contacto con la plancha de calentamiento durante el tiempo de calentamiento (T2). Ver Tabla #1

NOTA: Si la presión de la Tubería contra la plancha calentadora se mantuviera durante el tiempo de calentamiento, el material fundido escurriría de ambos extremos, causando concavidad en los extremos de las Tuberías calentadas. Esto produciría a su vez una unión débil.

7. Cumplido el tiempo de calentamiento (T2) retire la plancha calentadora y una los extremos de la Tubería rápidamente (máximo 10 seg.).

Tenga precaución de no golpear el material fundido con la plancha calentadora al momento de sacarla. Aplique la presión de soldadura (= presión de precalentamiento) determinada en punto 2.



8. Mantenga esta presión durante el tiempo de soldadura mínimo (T5) según Tabla #1.

NOTA: No se deben usar presiones en exceso del rango indicado para cada diámetro. La presión excesiva sacará demasiado polietileno fundido, dando como resultado una unión débil. La presión aplicada hará que el material fundido forme un cordón hacia atrás sobre la tubería. Un cordón pequeño indicará visualmente una unión defectuosa.



9. Permita que la unión se enfríe el tiempo (T6) Tabla #1, antes de retirarla de la máquina.

NOTA: A mayor PN, mayor tiempo de enfriamiento.

10. Retire los tramos unidos de Tubería de la máquina de termofusión. Deje enfriar mínimo 20 minutos la unión después de retirarla de la máquina, antes de aplicarle esfuerzos de doblado o prueba de presión.



CICLO GENERICO DE UNION A TOPE CON TUBERIAS Y ACCESORIOS PEAD ACUAFLEX PAVCO

Tabla #1 Equipo Sauron Pipe Fuse 250

PE100			Pre calentamiento		Calentamiento		Retiro Placa Calentamiento	Soldadura		Enfriamiento	
Diámetro Nominal mm	Presión Nominal PN bar	Espesor de Pared e mm	P1 bar	Altura del Cordón mm	P2 bar	T2 s	T3 max s	P5 bar	T5 s	P6 bar	T6 min
63	10	3.8	1.7	0.5	0.20	36	5	1.7	5	0	6
	12.5	4.7	2.1	0.7	0.30	45	5	2.1	5	0	6
	16	5.8	2.7	1.0	0.40	58	5	2.7	5	0	6 - 10
90	10	5.4	3.5	1.0	0.50	51	6	3.5	6	0	6 - 10
	12.5	6.7	5.0	1.0	0.50	64	6	5.0	6	0	6 - 10
	16	8.2	5.4	1.5	0.70	82	7	5.4	7	0	10 - 16
110	10	6.6	5.2	1.0	0.70	63	6	5.2	6	0	6 - 10
	12.5	8.1	7.0	1.0	0.70	78	6	7.0	6	0	10 - 16
	16	10.0	8.0	1.5	1.10	100	7	8.0	7	0	10 - 16
160	10	9.5	11.0	1.5	1.50	91	7	11.0	7	0	10 - 16
	12.5	11.8	16.0	1.5	1.60	114	8	16.0	8	0	10 - 16
	16	14.6	17.0	2.0	2.30	146	8	17.0	8	0	16 - 24
200	10	11.9	17.2	1.5	2.30	114	8	17.2	8	0	10 - 16
	12.5	14.7	25.0	1.5	2.50	142	9	25.0	9	0	16 - 24
	16	18.2	26.5	2.0	3.50	182	9	26.5	9	0	16 - 24
250	10	14.8	26.8	2.0	3.60	142	10	26.8	10	0	16 - 24
	12.5	18.4	38.0	2.0	3.80	178	10	38.0	10	0	16 - 24
	16	22.7	41.5	2.5	5.50	228	11	41.5	11	0	24 - 32

NOTA 1

NOTA 1

NOTA 1

- NOTAS:
1. Recuerde que se le debe sumar la presión de arrastre.
 2. Estos parámetros son válidos únicamente para el equipo PIPE FUSE 250.
 3. Para el equipo PIPE FUSE 250 requiere 3300W, 230V alterno, 50/60 Hz mono fásico.

Tabla #1 Equipo Ritmo 250

PE100			Precalentamiento		Calentamiento		Retiro Placa Calentamiento	Soldadura		Enfriamiento	
Diámetro Nominal mm	Presión Nominal PN bar	Espesor de Pared e mm	P1 bar	Altura del Cordón mm	P2 bar	T2 s	T3 max s	P5 bar	T5 s	P6 bar	T6 min
90	10	5.4	4.0	1.0	0.40	51	5	4.0	5	0	7
	12.5	6.7	5.0	1.0	0.50	64	5	5.0	5	0	9
	16	8.2	6.0	1.5	0.60	82	6	6.0	6	0	11
110	10	6.6	6.0	1.0	0.60	63	6	6.0	6	0	9
	12.5	8.1	7.0	1.0	0.70	78	6	7.0	6	0	11
	16	10.0	9.0	1.5	0.90	100	7	9.0	7	0	14
160	10	9.5	13.0	1.5	1.30	91	7	13.0	7	0	13
	12.5	11.8	16.0	1.5	1.60	114	8	16.0	8	0	16
	16	14.6	20.0	2.0	2.00	146	9	20.0	9	0	19
200	10	11.9	20.0	1.5	2.00	114	8	20.0	8	0	15
	12.5	14.7	25.0	1.5	2.50	142	9	25.0	9	0	18
	16	18.2	31.0	2.0	3.10	182	10	31.0	11	0	23
250	10	14.8	31.0	2.0	3.10	142	9	31.0	9	0	19
	12.5	18.4	38.0	2.0	3.80	178	10	38.0	11	0	23
	16	22.7	48.0	2.5	4.80	228	11	48.0	13	0	28

NOTA 1

NOTA 1

NOTA 1

- NOTAS:
1. Recuerde que se le debe sumar la presión de arrastre.
 2. Estos parámetros son válidos únicamente para el equipo RITMO 250

Tabla #1 Equipo Worldpoly 90 - 250

PE100			Precalentamiento		Calentamiento		Retiro Placa Calentamiento	Soldadura		Enfriamiento
Diámetro Nominal mm	Presión Nominal PN bar	Espesor mm	P1 MPa	Altura del Cordón mm	P2 MPa	T2 s	T3 max s	P5 MPa	T5 s	T6 min
63	10	3,8	0,15	0,50	<= 0.20	45	5	0,15 +- 0.01	5	6
	16	5,8	0,15	1,00		58	5 - 6	0,15 +- 0.01	5 - 6	6 - 10
90	10	5,4	0,20	1,00		54	5 - 6	0,20 +- 0.01	5 - 6	6 - 10
	16	8,2	0,29	1,50		82	6 - 8	0,29 +- 0.01	6 - 8	10 - 16
110	10	6,6	0,29	1,50		66	6 - 8	0,29 +- 0.01	6 - 8	10 - 16
	16	10,0	0,43	1,50		100	6 - 8	0,43 +- 0.01	6 - 8	10 - 16
160	10	9,5	0,61	1,50		95	6 - 8	0,61 +- 0.01	6 - 8	10 - 16
	16	14,6	0,91	2,00		146	8 - 10	0,91 +- 0.01	8 - 11	16 - 24
200	10	11,9	0,96	1,50		119	6 - 8	0,96 +- 0.01	6 - 8	10 - 16
	16	18,2	1,42	2,00		182	8 - 10	1,42 +- 0.01	8 - 11	16 - 24
250	10	14,8	1,49	2,00		148	8 - 10	1,49 +- 0.01	8 - 11	16 - 24
	16	22,7	2,21	2,50		227	10 - 12	2,21 +- 0.01	11 - 14	24 - 32

Tabla #1 Equipo Wordpoly 200 - 450

PE100			Pre calentamiento		Calentamiento		Retiro Placa Calentamiento	Soldadura		Enfriamiento
Diámetro Nominal mm	Presión Nominal PN bar	Espesor mm	P1 MPa	Altura del Cordón mm	P2 MPa	T2 s	T3 max s	P5 MPa	T5 s	T6 min
200	10	11,9	0,47	1,50	<= 0.20	119	6 - 8	0,47 +- 0.01	6 - 8	10 - 16
	16	18,2	0,70	2,00		182	8 - 10	0,70 +- 0.01	8 - 11	16 - 24
250	10	14,8	0,73	2,00		148	8 - 10	0,73 +- 0.01	8 - 11	16 - 24
	16	22,7	1,09	2,50		227	10 - 12	1,09 +- 0.01	11 - 14	24 - 32
315	10	18,7	1,17	2,00		187	8 - 10	1,17 +- 0.01	8 - 11	16 - 24
	16	28,6	1,72	3,00		286	12 - 16	1,72 +- 0.01	14 - 19	32 - 45
355	10	21,1	1,48	2,50		211	10 - 12	1,48 +- 0.01	11 - 14	24 - 32
	16	32,2	2,19	3,00		322	12 - 16	2,19 +- 0.01	14 - 19	32 - 45
400	10	23,7	1,88	2,50		237	10 - 12	1,88 +- 0.01	11 - 14	24 - 32
	16	36,3	2,78	3,00		363	12 - 16	2,78 +- 0.01	14 - 19	32 - 45

- NOTAS:
1. Recuerde que se le debe agregar la presión de arrastre.
 2. Estos parámetros son válidos únicamente para los equipos Wordpoly
 3. Para el equipo WORDPOLY 90 - 250 mm requiere 220V +- 10% 50Hz, 230V +- 10% 50Hz, o 240 +- 10% 50HZ como está especificado en la placa de identificación de la máquina.
Para el equipo WORDPOLY 200-450 mm requiere 230V +-10% una fase 50Hz, 380V +-10% 3 fases 50Hz, o 425V +-10% 3 fases 50HZ como está especificado en la placa de identificación de la máquina.

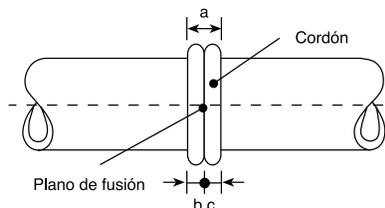
Ensayos en Obra para Uniones a Tope por Termofusión (Calificación)

Una inspección visual no garantiza la calidad de la unión, por lo que se podrá recurrir a un ensayo destructivo si:

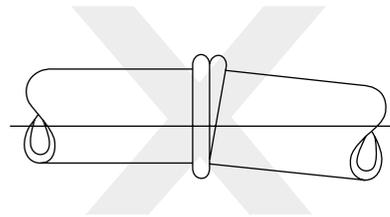
- a). La unión no satisface el exámen visual exterior.
- b). Se ha detectado aplicación incorrecta o incumplimiento de los parámetros en cuanto a los valores de tiempos, presiones y temperaturas o ante variaciones climáticas.

Exámen Visual

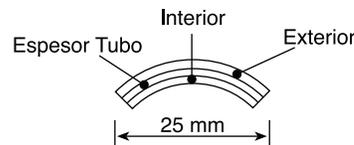
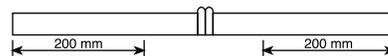
1. El perímetro del cordón deberá presentar una distribución uniforme en ambos lados del plano de la unión, sin porosidades, fisuras u otras deficiencias.



2. Los tubos deben estar correctamente alineados.



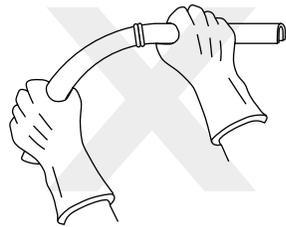
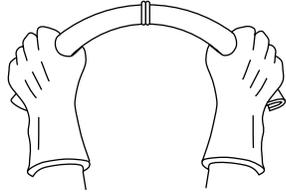
Ensayo Destructivo en Obra
Tamaño de la probeta



Doblado

Para realizar el doblado tome la probeta de los extremos, ejerciendo la misma presión con las dos manos.

ANTES O DESPUES DEL ENSAYO NO DEBEN APARECER FISURAS, POROS NI CAVIDADES EN LA UNION, NI EN EL CORDON INTERIOR, NI EN EL EXTERIOR.



Uniones a Tope MAL Realizadas



MAL ALINEADA



CON RANURAS O VARIOS ENTRE TUBOS



FUNDIDO A BAJA PRESIÓN REBORDE INCOMPLETO



DEMASIADA PRESIÓN Y TEMPERATURA
REBORDE MUY GRUESO



FLUIDO CASI FRÍO POCO TIEMPO Y
POCA TEMPERATURA

Uniones a Tope BIEN Realizadas



TUBO COMPLETO
CON UNIÓN ÓPTIMA



TUBO PARTIDO EN DOS
CON UNIÓN ÓPTIMA