

6.8 Flanges

Tabla 6.8.1: Flanges volantes y ciegos.

Diámetro tubería d		d1	Norma DIN ¹⁾						Norma ANSI ²⁾				
			D	d2	b	k	pernos		D	d2	b	k	pernos
mm	pulgadas	mm	mm	mm	mm	mm	n°	tamaño	mm	mm	mm	mm	n°
20	1/2	32	95	14	14	65	4	M12	88,9	15,7	11,2	60,5	4
25	3/4	38	105		14	75			98,6	15,7	12,7	69,9	
32	1	45	115		16	85			108,0	15,7	14,2	79,2	
40	1 1/4	55	140		16	100			117,3	15,7	15,7	88,9	
50	1 1/2	66	150	18	16	110	8	M16	127,0	15,7	17,5	98,6	8
63	2	78	165		16	125			152,4	19,1	19,1	120,7	
75	2 1/2	92	185		16	145			177,8	19,1	22,4	139,7	
90	3	108	200		18	160			190,5	19,1	23,9	152,4	
110	4	128	220	22	18	180	12	M20	228,6	19,1	23,9	190,5	12
125	5	135	220		18	180			254,0	22,4	23,9	215,9	
140	5 1/2	158	250		18	210			254,0	22,4	23,9	215,9	
160	6	178	285		18	240			279,4	22,4	25,4	241,3	
180	6	188	285	26	18	240	16	M24	279,4	22,4	25,4	241,3	16
200	8	235	340		20	295			342,9	22,4	28,4	298,5	
225	8	238	340		20	295			342,9	22,4	28,4	298,5	
250	10	288	395		22	350			406,4	25,4	30,2	362,0	
280	10	294	395	30	22	350	20	M27	406,4	25,4	30,2	362,0	20
315	12	338	445		26	400			482,6	25,4	31,8	431,8	
355	14	376	505		28	460			533,4	28,4	35,1	476,3	
400	16	430	565		32	515			596,9	28,4	36,6	539,8	
450	18	517	670	33	38	620	24	M30	635,0	31,8	39,6	577,9	24
500	20	533	670		38	620			598,5	31,8	42,9	635,0	
560	22	618	780		44	725			749,0	35,0	45,0	692,0	
630	24	645	780		44	725			812,8	35,1	47,8	749,3	
710	28	740	895	36	50	840	28	M33	927,0	35,0	45,0	864,0	28
800	32	843	1015		56	950			984,0	35,0	45,0	914,0	
900	36	947	1115		62	1050			1168,0	41,0	45,0	1085,0	
1000	40	1050	1230		68	1160			1346,0	41,0	45,0	1257,0	
1200	48	1260	1455	39	80	1380	32	M36	1511,0	41,0	45,0	1422,0	44

1) Normas DIN 2673, DIN 2642 y DIN 16963 parte 4 (ítem N° 2), para flanges volantes y ciegos PN 10.
2) Norma ASME/ANSI B16.5, para flanges volantes y ciegos Clase 150.

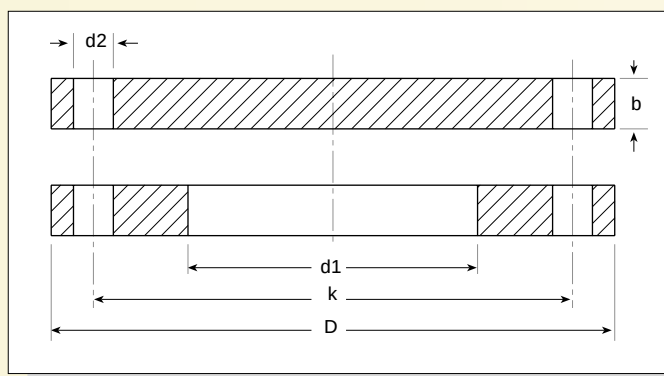


Tabla 6.8.2: Flange de respaldo Tipo Convolutado IPP Deltaflex™.
Combinación ANSI/DIN con diámetro interno modificado.

Diámetro externo d mm	Diámetro nominal pulgadas	a mm	b ¹⁾ mm	c ²⁾ mm	T			d ₁ mm	r			n n° de pernos
					PN 3,2 PN 4	PN 6 PN 10	PN 12,5 PN 16		PN 3,2 PN 4	PN 6 PN 10	PN 12,5 PN 16	
32	1"	107,9	43	79,4	14,2	14,2	14,2	16	3,3	3,3	3,3	4
63	2"	152,4	78	120,7	12,7	12,7	19,1	19	5,1	5,1	7,9	4
90	3"	190,5	108	152,4	13,5	13,5	23,9	19	7,1	7,1	10,2	4
110	4"	228,6	128	190,5	14,0	14,0	23,9	19	7,1	7,1	10,2	8
180	6"	279,4	191	241,3	16,0	16,0	25,4	22	7,1	7,1	10,2	8
225	8"	342,9	238	298,5	21,6	21,6	28,4	22	7,1	7,1	10,2	8
280	10"	406,4	294	362,0	24,9	24,9	30,2	25	7,9	7,9	10,2	12
315	12"	482,6	338	431,8	31,8	31,8	38,1	25	7,1	7,1	10,2	12
355	14"	533,4	376	476,3	35,1	35,1	41,4	29	7,9	7,9	10,2	12
400	16"	596,9	430	539,8	36,6	41,9	47,8	29	8,9	8,9	10,2	16
450	18"	635,0	486	577,9	39,6	42,4	45,7	32	8,9	8,9	10,2	16
500	20"	698,5	534	635,0	42,9	46,0	52,3	32	7,1	10,2	7,9	20
560	22"	749,3	619	692,2	48,0	50,8	54,1	35	7,1	9,4	7,9	20
630	24"	812,8	646	749,3	48,0	55,1	58,7	35	7,1	10,2	7,9	20
710	28"	927,1	741	863,6	52,3	63,5	66,0	35	12,7	7,9	7,9	28
800	32"	1060,5	844	977,9	52,3	72,1	—	41	12,7	7,9	—	28
900	36"	1168,4	950	1085,9	69,9	79,8	—	41	7,9	7,9	—	32
1000	40"	1289,0	1053	1200,2	74,0	88,9	—	41	7,9	7,9	—	36
1200	48"	1511,3	1252	1422,4	88,9	—	—	41	6,4	—	—	44
1400	54"	1682,8	1451	1593,9	95,3	—	—	35	4,8	—	—	44
1600	64"	1854,2	1646	1758,9	80,0	—	—	35	5,1	—	—	52

1) Diámetro interno es dimensión métrica DIN para tubería métrica.
2) Circulo de pernos según norma ANSI B16.5 Clase 150.

Utilización : Sistemas de tuberías termoplásticas de HDPE y PP.

Material : Hierro dúctil, ASTM A436-84.

Dimensiones : Compatibles con todos los flanges Clase 150,
ANSI B16.5, B16.47, B16.1, AWWA C207, 2D, 4E.

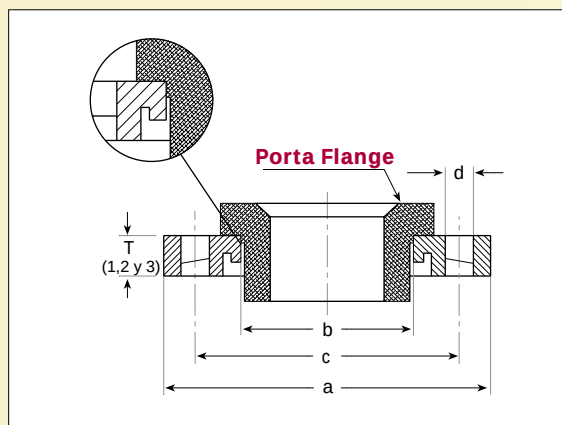
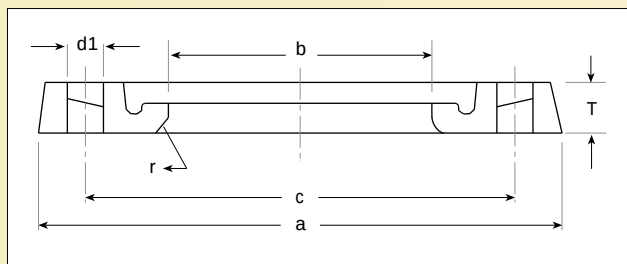


Tabla 6.8.3: Flange de respaldo Tipo Convuluted IPP Deltaflex™.
DIMENSIONES METRICAS ISO/DIN.

Diámetro nominal flange mm	Diámetro exterior tubería mm	a mm	b mm	c mm	T mm	d ₁ mm	Cantidad pernos n	Perno Métrico M	r mm	Presión Nominal PN bar
40	50	150	62	110	14	18	4	M16	3	16
50	63	165	78	125	14	18	4	M16	3	16
65	75	185	92	145	14	18	4	M16	3	16
80	90	200	108	160	16	18	8	M16	3	16
100	110	220	128	180	16	18	8	M16	3	16
100	125	220	135	180	16	18	8	M16	3	16
125	140	250	158	210	16	18	8	M16	3	16
150	160	285	178	240	16	22	8	M20	3	16
150	180	285	188	240	16	22	8	M20	3	16
200	200	340	235	295	18	22	8	M20	3	10
		340	235	295	23	22	12	M20	3	16
200	225	340	238	295	18	22	8	M20	3	10
		340	238	295	23	22	12	M20	3	16
250	250	395	288	350	22	22	12	M20	3	10
		405	288	355	28	26	12	M24	3	16
250	280	395	294	350	22	22	12	M20	3	10
		405	294	355	28	26	12	M24	3	16
300	315	445	338	400	26	22	12	M20	3	10
		460	338	410	34	26	12	M24	3	16
350	355	505	376	460	30	22	16	M20	4	10
		520	376	470	39	26	16	M24	4	16
400	400	565	430	515	34	26	16	M24	4	10
400	400	580	430	525	43	30	16	M27	4	16
450	450	640	485	585	28	30	20	M27	6,5	10
500	500	715	533	650	44	33	20	M30	7	10
500	450	670	517	620	42	26	20	M24	6	10
500	500	670	533	620	38	26	20	M24	4	10
600	560	780	618	725	50	30	20	M27	7	10
600	630	780	645	725	40	30	20	M27	4	10
600	560	840	633	770	59	36	20	M33	8	10
600	630	840	645	770	55	36	20	M33	8,5	10
700	710	895	740	840	45	30	24	M27	5	6
800	800	1015	843	950	53	33	24	M30	5	6
900	900	1115	947	1050	56	33	28	M30	5	6
1000	1000	1230	1050	1160	62	36	28	M33	5	6
1200	1200	1455	1260	1380	68	39	32	M36	6	4
1400	1400	1675	1436	1590	76	42	36	M39	6	4
1600	1600	1915	1637	1820	92	48	40	M45	6	4

Utilización : Flange de respaldo para ser usado en tuberías métricas, DIN, British Standard.

Material : Fundiciones en hierro dúctil GGG40.

Dimensiones : Compatibles con DIN 2501, PN 10 y PN 16. Presiones nominales PN 16; PN 10; PN 6; PN 4.

Terminaciones : Antióxido rojo, galvanizado en caliente, pintura epóxica.

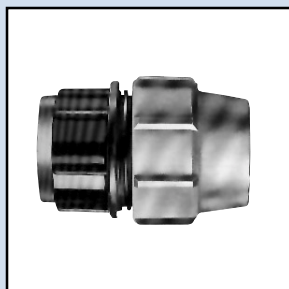
6.9 Uniones especiales

6.9.1 Unión roscada (Plasson o equivalente).



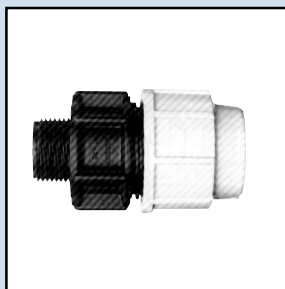
7220 Adaptador Flange

50 x 1 1/2"
50 x 2"
63 x 2"
75 x 2 1/2"
90 x 3"
90 x 4"
110 x 4"



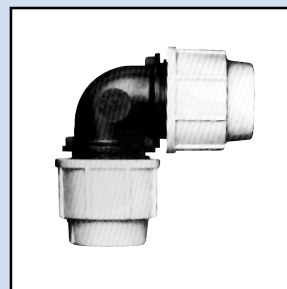
7030 Adaptador Hembra Hi

16 x 1/2"	63 x 1 1/4"
16 x 3/4"	63 x 1 1/2"
20 x 1/2"	63 x 2"
20 x 3/4"	75 x 2"
20 x 1"	75 x 2 1/2"
25 x 3/4"	90 x 2"
25 x 1"	90 x 3"
32 x 3/4"	90 x 4"
32 x 1"	110 x 3"
32 x 1 1/4"	110 x 4"
40 x 1"	
40 x 1 1/4"	
40 x 1 1/2"	
50 x 1 1/4"	
50 x 1 1/2"	
50 x 2"	



7020 Adaptador Macho He

16 x 3/8"	50 x 1"
16 x 1/2"	50 x 1 1/4"
16 x 3/4"	50 x 1 1/2"
20 x 1/2"	50 x 2"
20 x 3/4"	63 x 1 1/4"
20 x 1"	63 x 1 1/2"
25 x 1/2"	63 x 2"
25 x 3/4"	63 x 2 1/2"
25 x 1"	75 x 2"
32 x 3/4"	75 x 2 1/2"
32 x 1"	75 x 3"
32 x 1 1/4"	90 x 2"
32 x 1 1/2"	90 x 2 1/2"
40 x 1"	90 x 3"
40 x 1 1/4"	90 x 4"
40 x 1 1/2"	110 x 2"
40 x 2"	110 x 3"
	110 x 4"



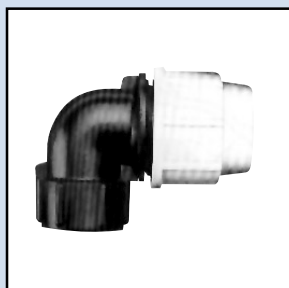
7050 Codo 90°

16 x 16
20 x 20
25 x 25
32 x 32
40 x 40
50 x 50
63 x 63
75 x 75
90 x 90
110 x 110



7460 Codo 45°

40 x 40
50 x 50
63 x 63
75 x 75
90 x 90
110 x 110



7150 Codo 90° Hembra Hi

16 x 1/2"	50 x 1
20 x 1/2"	50 x 1 1/4"
20 x 3/4"	50 x 1 1/2"
25 x 3/4"	50 x 2"
25 x 1"	63 x 1 1/4"
32 x 3/4"	63 x 1 1/2"
32 x 1"	63 x 2"
32 x 1 1/4"	75 x 2"
40 x 1"	75 x 2 1/2"
40 x 1 1/4"	75 x 3"
40 x 1 1/2"	
40 x 2"	



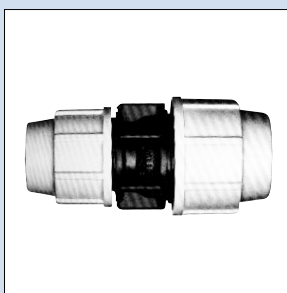
7850 Codo 90° Macho He

20 x 1/2"	63 x 1 1/4"
20 x 3/4"	63 x 1 1/2"
25 x 1/2"	63 x 2"
25 x 3/4"	75 x 2 1/2"
25 x 1"	75 x 3"
32 x 1"	90 x 3"
40 x 1"	110 x 4"
40 x 1 1/4"	
40 x 1 1/2"	
50 x 1"	
50 x 1 1/4"	
50 x 1 1/2"	



7010 Copla

16 x 16
20 x 20
25 x 25
32 x 32
40 x 40
50 x 50
63 x 63
75 x 75
90 x 90
110 x 110


7110 Copla Reducción

20 x 16	63 x 25
25 x 16	63 x 32
25 x 20	63 x 40
32 x 20	63 x 50
32 x 25	75 x 50
40 x 25	75 x 63
40 x 32	90 x 63
50 x 25	90 x 75
50 x 32	110 x 90
50 x 40	


7120 Tapón

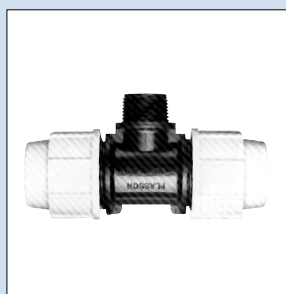
25
32
40
50
63
75
90
110


7040 Tee 90°

16 x 16 x 16
20 x 20 x 20
25 x 25 x 25
32 x 32 x 32
40 x 40 x 40
50 x 50 x 50
63 x 63 x 63
75 x 75 x 75
90 x 90 x 90
110 x 110 x 110


7140 Tee 90° Hembra Hi

16 x 1/2" x 16"	40 x 1" x 40
16 x 3/4" x 16"	40 x 1 1/4" x 40
20 x 1/2" x 20"	40 x 1 1/2" x 40
20 x 3/4" x 16"	40 x 2" x 40
20 x 3/4" x 20"	50 x 1 1/2" x 50
25 x 1/2" x 25"	50 x 2" x 50
25 x 3/4" x 20"	63 x 1 1/4" x 63
25 x 3/4" x 25"	63 x 1 1/2" x 63
25 x 1" x 25"	63 x 2" x 63
25 x 1 1/4" x 25"	75 x 2" x 75
32 x 3/4" x 32	75 x 2 1/2" x 75
32 x 1" x 25	75 x 3" x 75
32 x 1" x 32	90 x 3" x 90
32 x 1 1/4" x 32	110 x 4" x 110
32 x 1 1/2" x 32	


7840 Tee 90° Macho He

20 x 1/2" x 20
20 x 3/4" x 20
25 x 1/2" x 25
25 x 3/4" x 25
32 x 1" x 32
40 x 1 1/4" x 40
40 x 1 1/2" x 40
50 x 1 1/4" x 50
50 x 1 1/2" x 50
63 x 1 1/4" x 63
63 x 1 1/2" x 63
63 x 2" x 63


7340 Tee Reducción 90°

20 x 16 x 20
25 x 20 x 25
32 x 25 x 32
40 x 32 x 40
50 x 25 x 50
50 x 32 x 50
50 x 40 x 50
63 x 32 x 63
63 x 40 x 63
63 x 50 x 63
75 x 63 x 75

Presiones de trabajo:

Diámetros de 16 a 63 mm : PN 16
 Diámetros de 75 a 110 mm : PN 10

*Nota: Los códigos indicados corresponden a productos marca Plasson. Se suministran fittings equivalentes en otras marcas. También se suministran fittings roscados en diámetro 125 mm. Pedidos bajo consulta al Departamento Comercial de **Duratec**.*

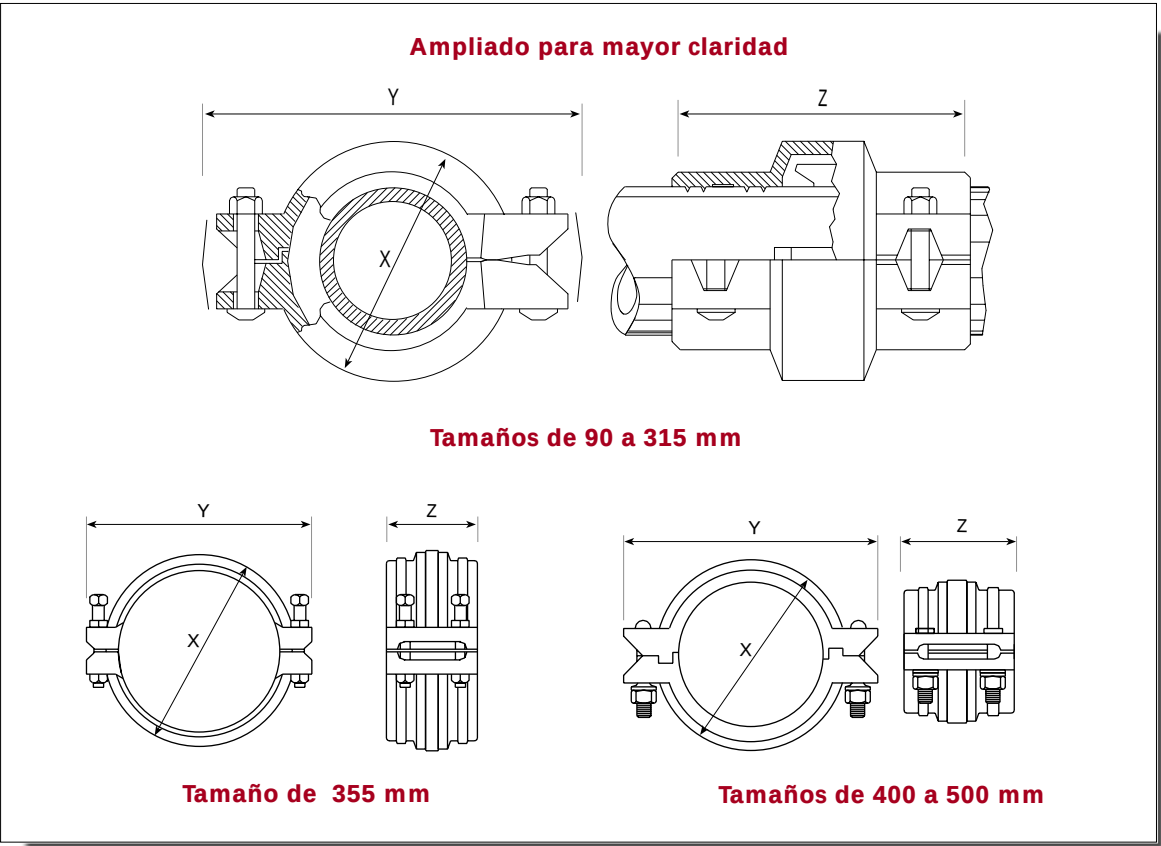
6.9.2 Unión tipo Victaulic

Tabla 6.9.2.1: Unión Victaulic estilo 995

DIÁMETRO EXTERNO mm	X mm	Y mm	Z mm	Peso aprox. Kg
90	118	166	116	3,8
110	145	193	146	5,5
140	176	240	149	6,8
160	195	259	149	7,8
200	240	313	152	9,7
225	265	336	152	10,9
250	293	370	165	17,0
280	321	397	165	17,6
315	356	432	178	20,7
355	413	478	195	36,7
400	465	564	229	45,5
450	516	614	241	57,7
500	566	665	254	64,5

Nota: Las tolerancias son a temperatura ambiente para tubería rígida con SDR 20 o menos.

Nota: Si desea obtener información sobre las empaquetaduras disponibles, rango de temperatura de servicio y especificaciones de materiales, consulte al Departamento Técnico de **Duratec**.



7. Sistemas de unión

sistemas de unión

La elección del sistema de unión depende de las condiciones operacionales (presión, temperatura) en que las tuberías y fittings van a ser utilizados, de las características del fluido que van a conducir y del diámetro requerido.

Las tuberías y fittings de HDPE se pueden unir mediante dos sistemas:

- Uniones fijas.
- Uniones desmontables.

7.1 Uniones fijas

El sistema de uniones fijas se basa en el proceso de termofusión y consiste básicamente en someter los materiales que hay que unir a una determinada temperatura y por un tiempo tal, que los materiales entren en fusión. Luego se unen las superficies fundidas bajo cierta presión, ocasionando la interacción de las masas fundidas que, al enfriar, forman un cuerpo único que mantiene las mismas propiedades y características de los materiales originales.

La soldadura por termofusión es la forma más tradicional para unir tuberías. Ofrece facilidad de ejecución, seguridad y bajo costo.

Entre los métodos de termofusión más usados, encontramos:

- 7.1.1 Soldadura a tope (butt fusion).
- 7.1.2 Soldadura por electrofusión (electrofusion).
- 7.1.3 Soldadura tipo soquete (socket fusion).

7.1.1 Soldadura a tope

Es el procedimiento más tradicional y utilizado, siendo aplicado más comúnmente en tuberías y fittings de más de 63 mm de diámetro y de la misma Clase o SDR (relación diámetro externo/espesor). No debe emplearse para unir tuberías o fittings de diferentes espesores.

Este sistema es reconocido en la industria como un sistema de unión de gran confiabilidad. No se producen filtraciones y las uniones son más resistentes que la tubería misma.

Este método exige un equipo de soldadura constituido básicamente de:

- **Máquina básica o unidad de fuerza.**
Capaz de sostener y alinear las dos tuberías a sol-

dar y moverlas longitudinalmente, presionando las superficies de tope de una tubería contra la otra, con una presión o fuerza determinada y registrable.

- **Disco de soldadura o placa calefactora.**

Un disco, generalmente de aluminio, con resistencias eléctricas embutidas, controladas a través de un termostato a fin de mantener una temperatura determinada, constante, en las superficies del disco.

- **Refrentador.**

Dispositivo rotativo, de accionamiento manual o motorizado, provisto de láminas de corte, con la finalidad de dejar paralelas las superficies de tope de las tuberías que van a ser unidas.

- **Accesorios.**

Casquillos de reducción para diversos diámetros de tuberías; dispositivos para sostener conexiones y stub ends.

- **Carpa.**

Para protección en caso de temperaturas bajas o condiciones climáticas adversas (lluvia, viento, nieve). También es necesaria su utilización cuando existe polvo en el medio ambiente.

- **Termómetro.**

Termómetro digital con una sonda de superficie para chequear regularmente la temperatura de la placa calefactora.

Además se recomienda contar con:

- Herramienta para sacar virutas internas y externas.
- Material de limpieza, género de algodón limpio y sin pelusas o toalla de papel y agente desengrasante.
- Cortadores de tuberías de HDPE.
- Termómetro para medir la temperatura del aire.
- Marcador indeleble para HDPE.
- Cronómetro.

Antes de comenzar el proceso de soldadura, es recomendable chequear que:

- En caso de que existan condiciones climáticas adversas, como lluvia, viento o nieve, o cuando la temperatura cae bajo 5°C o sube de 45°C, deben tomarse acciones apropiadas para conseguir una temperatura adecuada, cubriendo la zona de fusión con una carpa u otro elemento protector.

- La máquina de termofusión esté completa y sin daños.
- La placa calefactora esté limpia y que se hayan removido los residuos de soldaduras anteriores.
- El soldador calificado conozca los parámetros correctos para la máquina y la tubería que se está

soldando.

- La placa calefactora esté a la temperatura correcta (conectar la placa a la corriente y mantener durante 20 minutos en una caja aislada).
- Las tuberías y/o fittings a unir sean del mismo diámetro, SDR y material.

Procedimiento:



1. Montar la tubería en la máquina y limpiar los extremos con un paño limpio para remover el polvo, agua, grasa o cualquier material extraño.



2. Introducir el refrentador entre ambos extremos y efectuar el refrentado simultáneo de ambas caras. Este procedimiento se debe realizar aunque los extremos de las tuberías estén lisos. Separar las tuberías y limpiar las cuchillas y los extremos retirando las virutas residuales. No tocar las superficies preparadas.



3. Verificar que los extremos hayan quedado completamente planos, alineados, paralelos y que se enfrenten en toda la superficie a ser fusionada (la diferencia máxima permitida en la alineación de los diámetros externos de tuberías o fittings por unir es del 10% del espesor de la tubería). Es conveniente chequear que las abrazaderas de la máquina de soldar sujeten firmemente ambos extremos, de manera que no haya posibilidad de deslizamiento durante el proceso de fusión. Limpiar las superficies que van a ser soldadas con un paño limpio y agente desengrasante.



4. Verificar que el disco calefactor esté limpio y a la temperatura correcta(*) e insertarlo entre las tuberías que se van a soldar. Poner en contacto ambas caras con el disco calefactor aplicando una leve presión (*).



5. Cuando se ha formado un cordón en toda la circunferencia de las tuberías, cuidadosamente se apartan los extremos de las tuberías del disco calefactor y éste se retira. (En caso que el material ablandado se pegue al disco calefactor, no se debe continuar con la unión. Limpiar el disco calefactor, volver a refrentar los extremos y comenzar nuevamente).



6. Unir rápidamente las superficies fundidas sin juntarlas de golpe. Aplicar una presión suficiente (*) para formar un doble cordón en el cuerpo de la tubería alrededor de su circunferencia completa. Cada máquina soldadora posee sus propios parámetros de soldadura (temperatura, tiempo, presión de calentamiento, presión de fusión, etc.). Estos parámetros son controlados automáticamente por el microprocesador de la máquina.

7. Se debe esperar a que la unión se enfríe y solidifique apropiadamente. Transcurrido el tiempo de enfriamiento se retiran las abrazaderas y se inspecciona la apariencia de la unión. Es recomendable que las uniones sean marcadas con las iniciales del soldador calificado y además sean numeradas con un marcador indeleble indicando la fecha y la hora de término del proceso de fusión.

(*) Los valores de temperatura de fusión, presión de contacto y características del cordón de fusión, dependen del espesor de la tubería y del material a unir. Si desea conocer estos valores o necesita mayor información sobre este procedimiento, consulte al Departamento Técnico de **Duratec**.

7.1.2 Soldadura por electrofusión

En la soldadura por electrofusión se utilizan fittings especiales provistos internamente de una resistencia eléctrica en espiral, cuyas extremidades son conectadas a terminales (plug's) que se localizan en la parte externa de la pieza.

Una fuente de corriente alterna es conectada a los terminales y se aplica una descarga eléctrica de intensidad y tiempo controlados, a través de la resistencia eléctrica, haciendo que, por efecto Joule, la superficie interna de la conexión y la externa de la tubería se fundan. De esta manera las masas interactúan, y con el cesar de la corriente eléctrica se enfrían naturalmente, formando un cuerpo único.

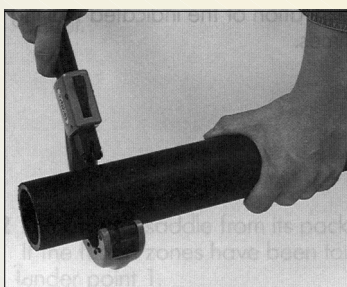
Es una soldadura muy eficaz y segura, prácticamente independiente del soldador, pero bastan-

te dependiente de la limpieza de la conexión y la tubería, de la calidad de la conexión y de la fuente de corriente alterna.

Adicionalmente, los fittings de electrofusión tienen indicadores de fusión que permiten tener otro indicador de una correcta fusión.

La soldadura por electrofusión ha logrado mucha aceptación para tuberías de gas, especialmente en Europa. Hoy día se dispone de sistemas bastante sofisticados, donde las conexiones poseen códigos de barras que son leídos por el equipo de soldadura, autoprogramándose para la intensidad de corriente y tiempo respectivos para una determinada pieza, disminuyendo prácticamente a cero la posibilidad de error en los parámetros de la soldadura.

Procedimiento:



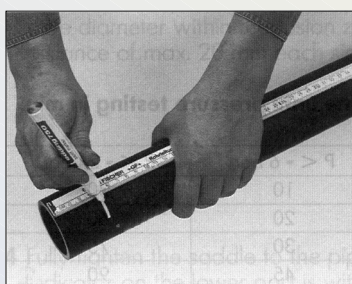
1 Cortar la tubería a escuadra usando un cortador especial.



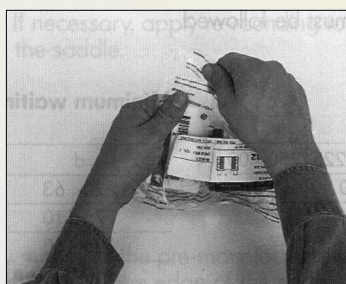
Limpiar la zona de fusión de la tubería con un paño limpio y seco y raspar la circunferencia completa verificando que se extraiga una cinta continua de PE.



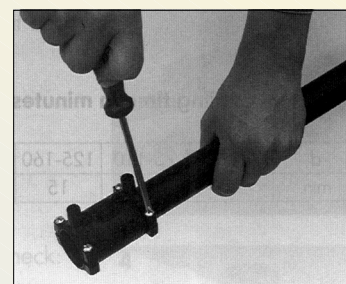
Con un paño limpio, retirar la grasa de la zona de fusión, usando un agente de limpieza adecuado (isopropanol o etanol).



4 Marcar la profundidad de inserción en la tubería.



Sacar el fitting de su envoltorio. Si se tocan con las manos las zonas de fusión, éstas se deben limpiar de grasa según se describió en el punto 3.



Deslizar el fitting sobre la tubería hasta la marca o hasta el limitador central y apretar ambos tornillos de la abrazadera integrada, o