

POLIFUSIÓN S.A.®

ESPECIALISTAS EN TUBERIAS Y FITTINGS DE POLIPROPILENO Y PEX.



POLIFUSION R-3® PP-R100

Polipropileno Copolimero Random, PPR-100, Tipo 3, Bicapa.

Manual tecnico



Dic. 2010

INDICE

I.-GENERALIDADES	Pag.-2
II.-CAMPOS APLICACION	Pag.-2
III.-PROPIEDADES DEL POLIPROPILENO COPOLIMERO RANDOM, TIPO-3	Pag.-2
IV.-NORMAS Y CERTIFICACIONES	Pag.-4
V.-CARACTERISTICAS DE LA MATERIA PRIMA Y SISTEMA POLIFUSION R-3[®]	Pag.-4
VI.-PRESION V/S TEMPERATURA DEL SISTEMA POLIFUSION R-3[®] (VIDA UTIL)	Pag.-6
VII.-DILATACION TERMICA DE TUBERIAS POLIFUSION R-3[®]	Pag.-7
VIII.-INSTALACION DE TUBERIAS POLIFUSION R-3[®]	Pag.-9
IX.-PERDIDAS DE CARGA DE TUBERIAS Y FITTINGS POLIFUSION R-3[®]	Pag.-12
X.-TERMOFUSION, UNION MOLECULAR DE TUBERIAS Y FITTINGS	Pag.-18
XI.-TUBERIAS - FITTINGS -ACCESORIOS	Pag.-20
XII.-TABLA DE RESISTENCIA QUIMICA	Pag.-23
XIII.-TABLAS DE UTILIDAD	Pag.-25

I.- GENERALIDADES

En la búsqueda de un sistema y producto confiable para la conducción de agua y otros fluidos, capaz de soportar altas temperaturas, presiones y superar los desafíos de las uniones de tubos y fittings sin filtraciones o escapes, investigadores alemanes desarrollaron un material llamado polipropileno copolímero random (ppr o tipo-3).

Este material en conjunto con su sistema de unión a través de la termofusión (fusión molecular), dan como resultado un sistema de tuberías y fittings para conducción de fluidos a altas temperaturas y presión bajo las condiciones mas exigentes, garantizando una vida útil de 50 años de uso continuo.

II.- CAMPOS DE APLICACION

El sistema de tuberías y fitting s **POLIFUSION R-3® PP-R100** actúa en los mas variados campos de aplicación tales como:

- * Redes de agua potable domiciliarias en edificios, casas, hospitales, hoteles, complejos vacacionales.
- * Industrias de alimentos y químicas, gracias a su atoxicidad y alta resistencia al ph comprendidos en el rango de 1 a 14.
- * Industria minera en todos sus procesos.
- * Agricultura, invernaderos.
- * Calefacción: instalación de matrices, conexiones de radiadores, calderas y sistemas solares.
- * Redes de aire comprimido

III.-PROPIEDADES DEL POLIPROPILENO COPOLIMERO RANDOM, TIPO 3 PPR-100

A.-PROPIEDADES FISICAS

PROPIEDAD	METODO/TEST	UNID. MEDICION	VALOR
DENSIDAD A 23°C	ISO R 1183	g/cm3	0,90
MELT FLOW INDEX			
MFI 190°C/5 KG.	ASTM D1238	g/10 min	0,70
MFI 230°C/2,16 KG.	ISO R 11313	g/10 min	0,2 + - 0,45
MFI 230°C/5 KG.	DIN -53735	g/10 min	0,6 + - 1,2
PUNTO DE FUSION.	-----	° C	146

B.-PROPIEDADES TERMICAS

PROPIEDAD	METODO/TEST	UNID. MEDICION	VALOR
CONDUCTIVIDAD TERMICA A 23°C	DIN 52612	W/mK.	0,23
CALOR ESPECIFICO A 23°C	C	Kj/Kg.	1,73
COEFICIENTE DE EXPANCIÓN TERMICA LINEAL	DIN -53752	K -1	1,5-1.8X10-4
Tº DE DEFORMACION BAJO PESO	ASTM D648		
1,8 N/mm2	ISO 75	°C	44
0,45 N/mm2	DIN -53461	°C	72
TEMPERATURA DE RUPTURA	ASTM D746	°C	-13
PUNTO ABLANDAMIENTO VICAT	ASTM D1525		
(1 Kg.)	ISO 306	° C	130
(5 Kg.)	DIN -53460	° C	60

C.-PROPIEDADES MECANICAS

PROPIEDAD	METODO/TEST	UNID. MEDICION	VALOR
RESISTENCIA LIMITE DEL FLUJO A 23°C	ISO R 527 (ejemplo N°1) DIN 53 455 (ejemplo N°1)	N/mm2	22
VELOCIDAD JALON: 50mm/min		N/mm2	23
100mm/min		%	17
ALARGAMIENTO LIMITE DEL FLUJO A 23°C		%	18
VELOCIDAD JALON: 50mm/min		N/mm2	35
100mm/min		N/mm2	34
RESISTENCIA A LA RUPTURA A 23°C		%	> 500
VELOCIDAD JALON: 50mm/min		%	> 500
100mm/min			
PUNTO RUPTURA AL ALARGAMIENTO A 23°C	ASTM D 790	N/mm2	670
VELOCIDAD JALON: 50mm/min	DIN 53 447	N/mm2	185
100mm/min			
DUREZA SHORE	ASTM D 740 ISO R 868 DIN 53 505		65
RESISTENCIA AL IMPACTO IZO D:	ISO R 180 ASTM D 256	j/m2	105
CON MUESCA: A 23°C		j/m2	30
A 0°C			
RESISTENCIA AL IMPACTO CHARPY:	DIN 53 453 ISO R 179	Kj/m2	15
A 23°C		Kj/m2	35
A 0°C			
RESISTENCIA AL IMPACTO CHARPY:	DIN 53 453 ISO R 179	Kj/m2	no hay rompimiento
SIN MUESCA: A 23°C		Kj/m2	
A 0°C			
RESISTENCIA AL IMPACTO A 0°C	DIN 8078 PARTE 2		no hay rompimiento

D.-PROPIEDADES ELECTRICAS

PROPIEDAD	METODO/TEST	UNID. MEDICION	VALOR
RESISTIVIDAD VOLUMETRICA	DIN -53482	> 10:16	ý • Cm.
RESISTIVIDAD SUPERFICIAL	DIN -53482	> 10:12	ý
CONSTANTE DIELECTRICA	DIN -53483	2,3	—
FACTOR DE PERDIDA	DIN -53483	> 5 • 10:-4	—
RESISTENCIA DIELECTRICA	DIN -53481	15 ÷ 20	KV/mm.

IV.- NORMAS Y CERTIFICACIONES.

Las tuberías y fittings de la línea **POLIFUSION R-3. PP-R100**, fabricadas por POLIFUSION S.A. cumplen con las siguientes normas y certificaciones de calidad:

NCh 3151/1-2008	Tuberías
ISO 15874/3/5	Fitting
NTC 4897/2	Tuberías
NTC 4897/3/5	Fitting

Todas las tuberías de polipropileno fabricadas por Polifusión sa. son certificadas permanentemente por el "CENTRO DE ESTUDIOS, MEDICION Y CERTIFICACION DE CALIDAD CESMEC LTDA" otorgando el selvo ISO CASCO-5

CERTIFICACION NACIONAL



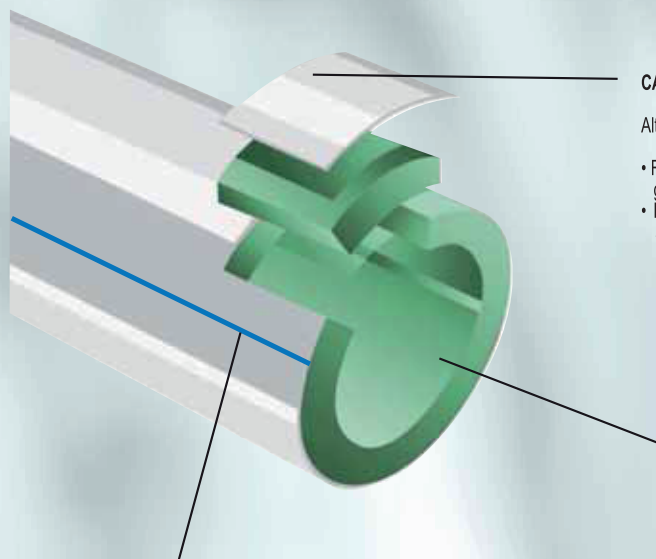
CERTIFICACION INTERNACIONAL



V-CARACTERISTICAS DE LA MATERIA PRIMA Y SISTEMA **POLIFUSION R-3. PP-100**

La materia prima de los tubos y fittings (polipropileno copolimero random), utilizada por **Polifusión S.A.** son de un alto peso molecular. La estructura particular de este copolimero y el agregado de aditivos especiales aseguran una resistencia mecánica elevada y una larga duración de vida útil. El bajo peso de los tubos, la facilidad de puesta en obra y una completa gama de fittings y accesorios del sistema **POLIFUSION R-3. PP-R100** permiten realizar instalaciones reduciendo el tiempo de mano de obra hasta un 50%.

En particular las tuberías Polifusión R-3 cuentan con un diseño especial de dos capas con el exclusivo método de coextrusión, cumpliendo cada capa con una función específica:



CAPA EXTERNA (GRIS).

Alta resistencia al medio externo

- Resiste a la exposición de rayos solares (anti-uv) gracias a sus aditivos incorporados en esta capa.
- Resiste el contacto con cal cemento y otras sustancias corrosivas (Ej.: ácido Muriático)

CAPA INTERNA (VERDE).

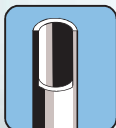
Alta conductividad de fluidos.

- Es inerte y atóxica, no afecta el color, sabor u olor del líquido transportado.
- Resiste la corrosión indefinidamente.
- Superficie lisa y libre de porosidades, no permite las incrustaciones de sarro asegurando valores máximos y constantes de caudal y presión por mas de 50 años.

LINEA INDICATIVA DE PRESION NOMINAL.

- Línea Azul - S 5 (PN 10)
- Línea Negra - S 3,2 (PN 16)
- Línea Verde - S 2,5 (PN 20)

OTRAS CARACTERISTICAS DEL SISTEMA **POLIFUSION R-3®PP-R100**,
COMPARADOS CON MATERIALES TRADICIONALES, COMO COBRE O FIERRO:



AUSENCIA DE SARRO:

La superficie interna de la tubería **POLIFUSION R-3®PP-R100** es de una terminación lisa evitando cualquier riesgo de sarro o incrustaciones.



BAJA PERDIDA CALORICA :

Las tuberías **POLIFUSION R-3®PP-R100** son malos conductores del calor, lo que minimiza las pérdidas y además disminuye el riesgo de condensación.



RESISTENCIA A LAS HELADAS :

La elasticidad de los tubos **POLIFUSION R-3®PP-R100** permite aumentar su sección si el líquido se congela en su interior.



IDEAL PARA ZONAS SISMICAS :

Los tubos **POLIFUSION R-3®PP-R100** Gracias a su alta flexibilidad y elasticidad, tienen excelente resistencia a sismos.



ATOXICIDAD ABSOLUTA:

Los tubos **POLIFUSION R-3®PP-R100** cuya materia prima con que son fabricadas son perfectamente atóxicas y responden plenamente a las normas de higiene sanitaria internacionales y Chilenas. (Hygiene Institute, Alemania)
Normas Chilenas 425,1801,1802,1803 y 1804



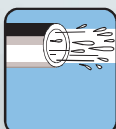
AUSENCIA DE CORROSION :

Los tubos **POLIFUSION R-3®PP-R100** resisten el agua dura, las sustancias ácidas y alcalinas (ph entre 1 y 14) ver tabla resistencia química.



BAJAS PERDIDAS DE CARGA :

Los tubos **POLIFUSION R-3®PP-R100** tienen pérdidas de carga reducidas debido a que la capa interna tiene una baja rugosidad en la cual no se acumula sarro.



VIDA UTIL :

Las tuberías **POLIFUSION R-3®PP-R100** tienen una vida útil superior a 50 años, en función de la temperatura y presión de servicio.



BAJO NIVEL DE RUIDOS DE LAS INSTALACIONES :

La elasticidad y la absorción fónica de las tuberías **POLIFUSION R-3®PP-R100** evitan la propagación de ruidos y vibraciones por el paso de fluidos y golpes de ariete.



RESISTENCIA A LA ABRASION :

La elevada resistencia de los tubos **POLIFUSION R-3®PP-R100** a la abrasión permite velocidades de circulación elevadas sin problemas de erosión.



RESISTENCIA A LAS CORRIENTES GALVANICAS :

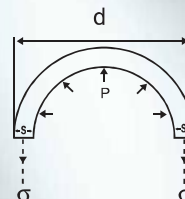
Los tubos **POLIFUSION R-3®PP-R100** son malos conductores eléctricos, lo que evita el riesgo de perforaciones del tubo y fitting a causa de las corrientes galvánicas.

VI-PRESION v/s TEMPERATURA DEL SISTEMA **POLIFUSION R-3[®]** VIDA UTIL.

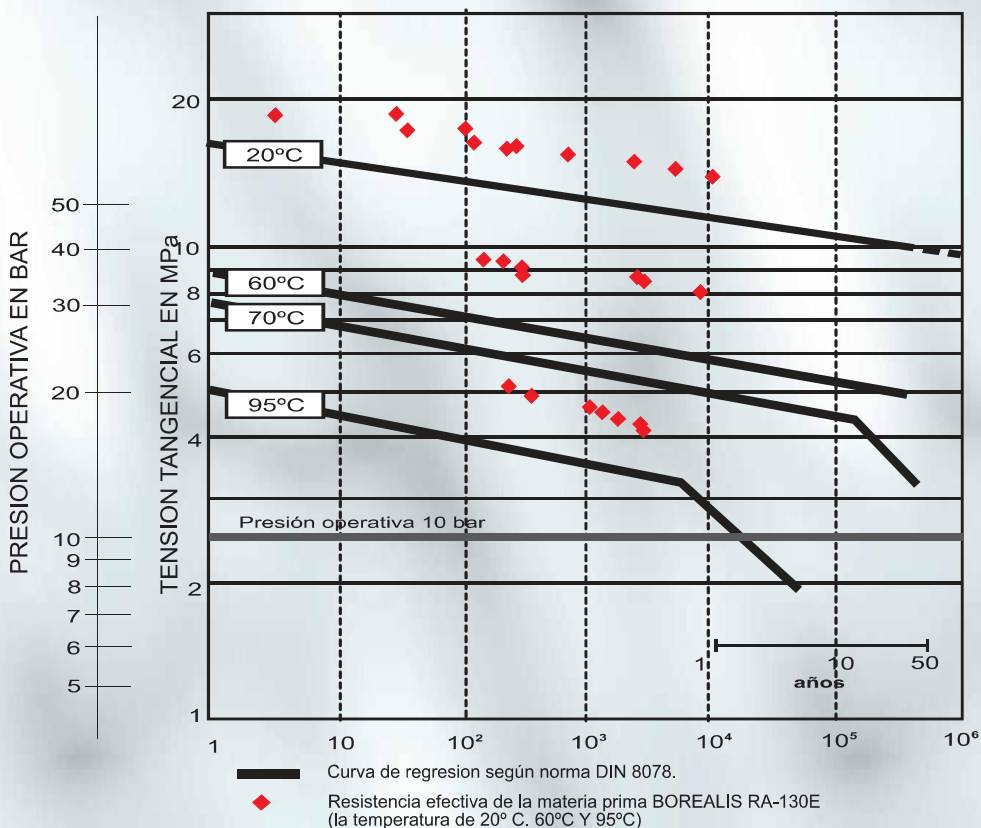
Las curvas de regresión caracterizan el comportamiento de las tuberías a la presión en función de la temperatura. En efecto, estas curvas definen la vida útil de un tubo en función de la tensión tangencial a las paredes del tubo (σ) resultante de esta presión. La tensión tangencial σ , esta ligada a la presión interna por la fórmula:

$$\sigma = p \cdot \frac{d-s}{2 \cdot s}$$

σ = esfuerzo tangencial en MPa.
(ver gráfico a continuación)
 p = presión en bar.
 d = diámetro exterior del tubo en mm.
 s = espesor del tubo en mm.



CUADRO COMPARATIVO NORMA DIN 8078 V/S MATERIA PRIMA BOREALIS RA-130E



Extrapolando la tabla anterior, los σ correspondientes a las temperaturas dan como resultado máximos de uso los siguientes:

Temperatura °C.	Vida útil Uso continuo (*)	Presión máxima En bar	Coefficiente de seguridad
20	50	25,9	1,5
40	50	18,4	1,5
60	50	12,9	1,5
80	25	6,4	1,5
95	10	4,3	1,5

(*) uso continuo significa un año de 365 días de 24 horas por día.

VII- DILATACION

El sistema de tubos y fittings **POLIFUSION R-3® PP-R100**, bajo cambios de temperaturas de los fluidos transportados, experimenta dilatación o contracción lineal, expresados en mm.

fórmula para su cálculo:

$$\Delta l = \alpha \cdot \Delta t^{\circ} \cdot L$$

ejemplo:

Datos:

largo tubo = 6 metros

t° mínima = 20°C

t° máxima = 70°C

por lo tanto, $\Delta t^{\circ} = 50^{\circ}\text{C}$

Δl = dilatación o contracción lineal

α = coeficiente de dilatación lineal (0,15mm/m•°C)
para el Polipropileno Copolímero Random.

Δt° = variación de t° del líquido transportado

L = largo tubería entre puntos fijos

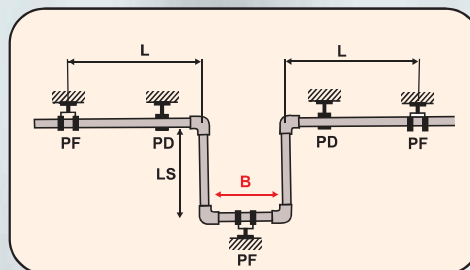
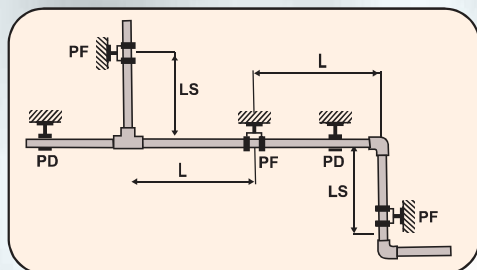
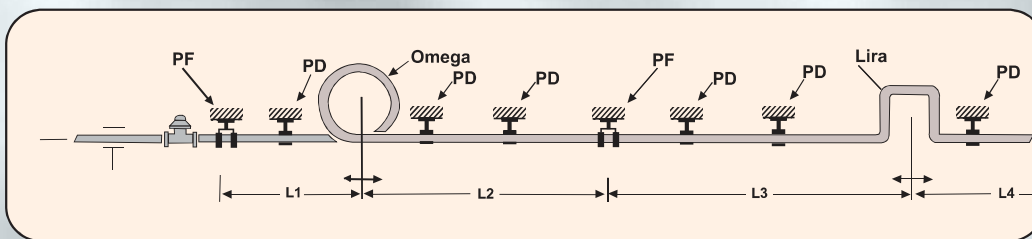
Desarrollo:

$$\Delta l = \frac{0,15\text{mm}}{\text{m} \cdot ^{\circ}\text{C}} \cdot (70^{\circ}\text{C} - 20^{\circ}\text{C}) \cdot 6\text{m}$$

$$\Delta l = 45\text{mm.}$$

¿ COMO COMPENSAR LAS DILATACIONES TERMICAS ?

Las dilataciones de las tuberías **POLIFUSION R-3® PP-R100**, pueden ser compensadas mediante un simple cambio de dirección del trazado. Cuando esto no es posible se tienen que proveer liras, omegas o brazos dilatantes ,juntos con una serie de puntos fijos (PF) o deslizantes (PD) según sea conveniente, como se observa en las siguiente figuras.



PF = Punto fijo
PD = Punto deslizante

LS = Brazo dilatante
L = Largo

B = Ancho mínimo Lira
(10 veces Ø tubo)

• **CALCULO DEL BRAZO DILATANTE**

$$L_s = K \sqrt{\Delta \ell \cdot D}$$

L_s = largo del brazo dilatante en mm.

K = factor proporcional dependiendo del material (**POLIFUSION R-3[®]PP-R100** = 30)

$\Delta \ell$ = alargamiento o contracción en mm.

D = diámetro de la tubería.

Ejemplo:

Datos:

largo tubería = 6 metros
T° mínima = 20° C.
T° máxima = 70° C.
 ΔT = 50° C.
diámetro tubería = 40 mm.

lo primero es dilucidar el $\Delta \ell$:

$$\Delta \ell = \frac{0,15 \text{ mm}}{\text{m} \cdot ^\circ \text{C}} \cdot (70^\circ \text{C} - 20^\circ \text{C}) \cdot 6 \text{ m}$$

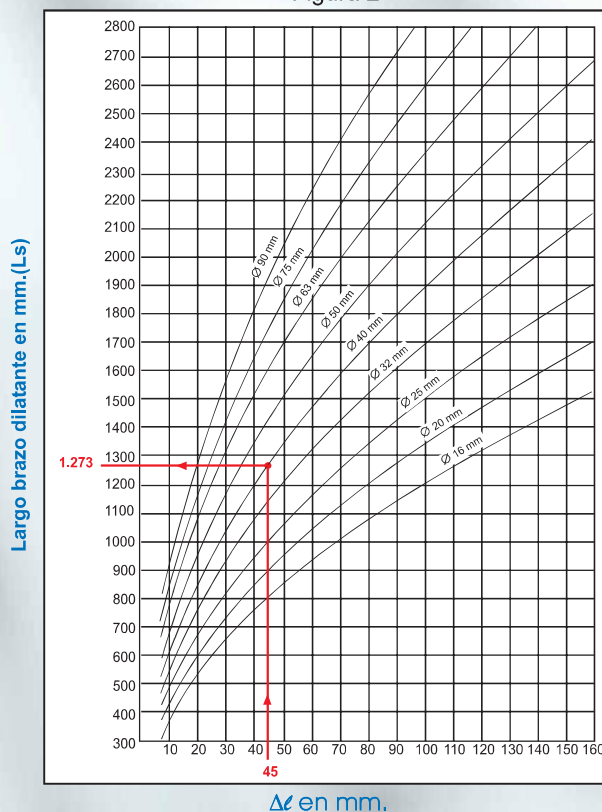
$$\Delta \ell = 45 \text{ mm}$$

con el $\Delta \ell$, calcularemos el largo del brazo dilatante L_s .

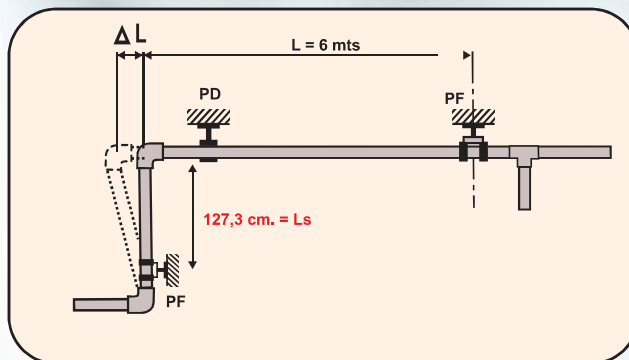
$$L_s = 30 \sqrt{45 \cdot 40}$$

$$L_s = 1273 \text{ mm} = 127,3 \text{ cm.}$$

Figura 2



Por lo tanto en nuestra figura el próximo punto fijo debe colocarse a 127.3 cm. del lado libre.

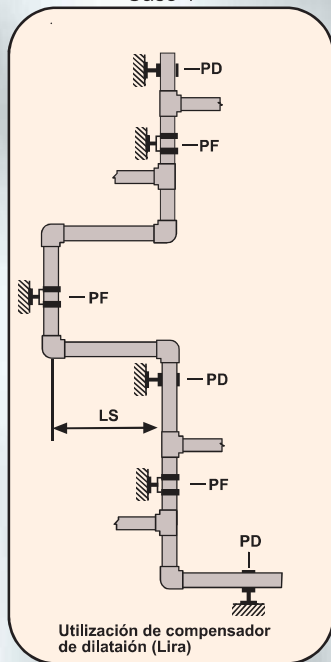


VIII INSTALACION DE TUBERIAS POLIFUSION R-3 PP-R100

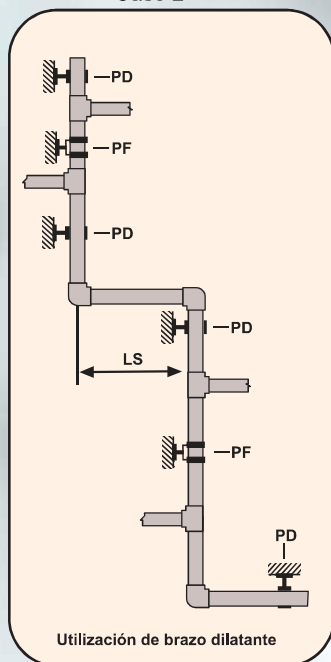
- Las tuberías se deben fijar mediante abrazaderas para inmovilizarlas, combinando puntos fijos (PF) y puntos deslizantes (PD) según sea conveniente. Esto es fundamental en tuberías que transporten fluidos a temperatura superior a la T° ambiente.

MATRICES VERTICALES CON BRAZOS PARA COMPENSAR DILATACIÓN

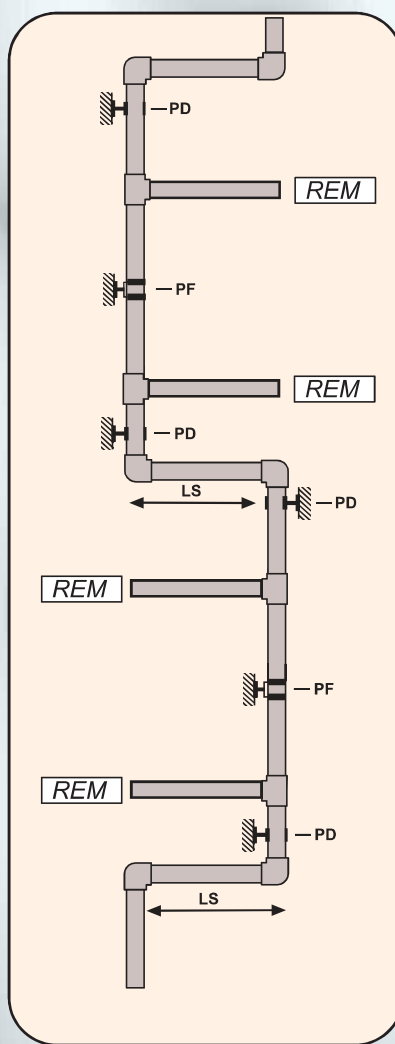
Caso 1



Caso 2



Caso 3



Este caso muestra un tipo de solución en matrices verticales de agua caliente, donde es necesario mantener estable los grupos de remarcadores (REM)

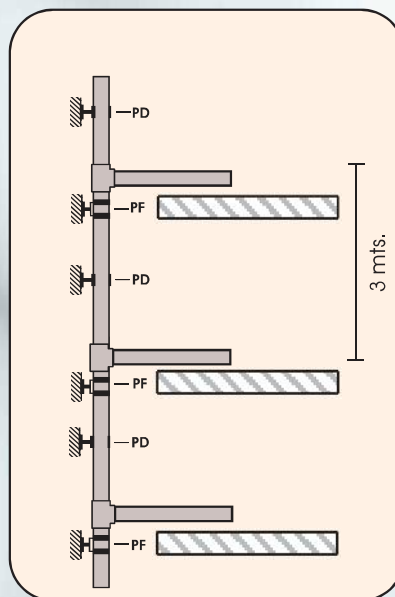
NOTA: Recomendamos consultar a nuestro departamento técnico.

• TUBERIAS VERTICALES A LA VISTA

Montantes Y Bajadas De Agua Fria

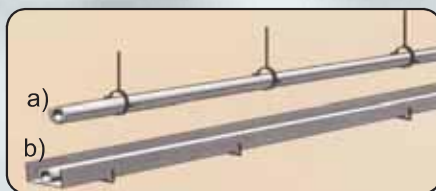
Las tuberías deberán fijarse mediante abrazaderas immobilizando la tubería, llamadas punto fijo, cada tres metros. Como regla general las abrazaderas de punto fijo se ubicarán lo mas próximo a las tees o válvulas como sea posible. Entre medio de los puntos fijos se colocarán puntos deslizantes o abrazaderas deslizantes.

Caso 4.-



• INSTALACION DE TUBERIAS HORIZONTALES CON T°

Normalmente se podrán usar canaletas porta cables o fierro en U, para soportar las tuberías.



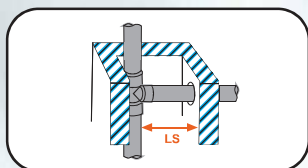
- a) Agua fría
- b) Agua caliente

Cuando esto no es posible se recurre a la tabla que indica la distancia entre las abrazaderas según la temperatura de servicio y el diámetro de la tubería.

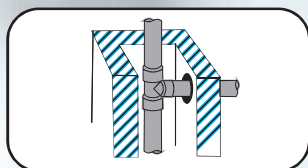
d	TABLA DE DISTANCIAS ENTRE ABRAZADERAS EN CENTIMETROS						
mm	20°C	30°C	40°C	50°C	60°C	70°C	80°C
16	75	70	70	65	65	60	55
20	80	75	70	70	65	60	60
25	85	85	85	80	75	75	70
32	100	95	90	85	80	75	70
40	110	110	105	100	95	90	85
50	125	120	115	110	105	100	90
63	140	135	130	125	120	115	105
75	155	145	140	135	130	125	120
90	170	160	155	150	145	140	135
110	185	180	170	165	160	155	150
125	200	195	190	180	170	165	160

• INSTALACION DE UNA TUBERIA DESDE UN SHAFT A UN DEPARTAMENTO

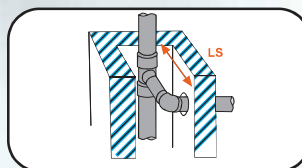
Tendremos que tomar en consideración que las tuberías se expanden en forma lineal. Para hacer la instalación desde un shaft hacia un departamento deberemos seguir algunas de estas opciones:



A.-alejar la tee del muro de entrada al departamento.



B.- la perforación de entrada al departamento deberá ser mas amplia que el diámetro de la tubería.



C.- un brazo dilatante con un codo es usado para la entrada al departamento

• INSTALACION DE TUBERIAS EMBUTIDAS.

El sistema **POLIFUSION R-3. PP-R100** se pueden embutir en muros y pisos, sin recubrimientos ni previsiones por dilatación o contracción.

Las cargas de cierre, dada la elevada resistencia mecánica de todos los componentes del sistema no los comprimen ni los dañan.

El cemento, la cal y las sustancias corrosivas en general no los atacan.

En cuanto a la variación longitudinal, dilatación o contracción, originada por los cambios de temperatura del agua y del ambiente, el sistema cuenta a su favor con las uniones fusionadas y una resistencia a la tracción que supera largamente las tensiones originadas por las sollicitaciones térmicas.

Por todas las razones expuestas, el embutido del sistema Polifusión-Beta, se podrán llevar a cabo sin previsiones, ni envolturas.

CONSIDERACIONES PARA UNA INSTALACION EMBUTIDA

•.- En el caso de una pared ancha como en la figura A, la inmovilización o el empotramiento se logra realizando un recubrimiento de mortero con un espesor mínimo equivalente al diámetro de la tubería a embutir. Cuando sea este el caso, la mezcla de cierre de la canaleta podrá prescindir de ser demasiado fuerte, figura B.

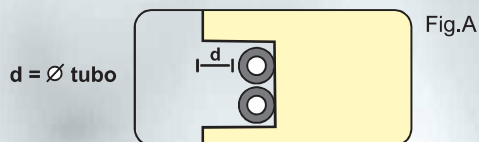


Fig.A

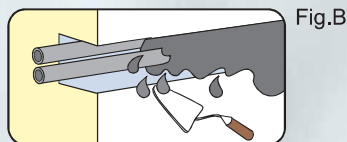


Fig.B

•.-Si el caso fuera un muro angosto se tienen que tomar las siguientes precauciones:

1.- Aumento de la altura de la canaleta que posibilite la separación de los tubos de agua fría y caliente. La separación o distancia tendrá que ser equivalente a un diámetro de la tubería a embutir, figura C.

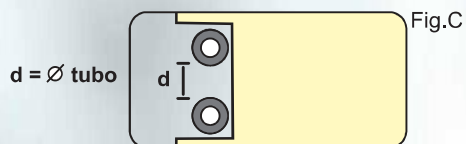


Fig.C

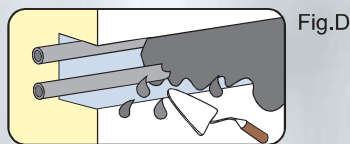


Fig.D

2.- Cierre la canaleta con una mezcla fuerte que abrase ambas tuberías, figura D.

NOTA: Se sugiere que en todos los cambios de dirección de la tubería (codos y tees) y /o cada 40 o 50 cms. horizontal o vertical se coloque una cuchara de mortero de frague rápido.

IX.- PERDIDAS DE CARGA DE TUBERIAS Y FITTINGS.

El valor de rugosidad interna absoluta (0,0007mm) de los tubos y fittings **POLIFUSION R-3® PP-R100**, disminuye notablemente la resistencia al desplazamiento de los fluidos, permitiendo alcanzar velocidades de circulación incomparablemente elevadas.

Para determinar la caída de presión en Metros Columna de agua (mca), se recomienda utilizar la fórmula de Hazen y Williams:

Fórmula de: HAZEM-WILLIAMS

$$J = \frac{10,67 \times Q^{1,85}}{D^{4,85} \times C^{1,85}}$$

*** C=150**

Donde:

J = Pérdidas de carga unitaria en m.c.a./m.
Q = Caudal Máximo Probable en m³/s.
D = Diámetro interior de la tubería.
C = Coeficiente de fricción del polipropileno.

El cálculo se puede realizar por fórmula o con los diagramas que se adjuntan en las páginas siguientes.

Ejemplo:

Se considera una tubería S 2,5(PN-20) de 10 Metros de longitud y diámetro 32 mm. Con un caudal de 30 Lt/min. Del gráfico para pérdidas de carga en tuberías S2,5(PN-20) (pag.15), obtenemos:

$$V = 1,47 \text{ m/s}$$

$$J = 0,11 \text{ m.c.a.}$$

La caída de presión en los 10 m

$$J \times L = 0,11 \times 10 = 1,1 \text{ m.c.a.}$$

Las perdidas singulares se obtienen de la siguiente formula:

$$Js = \sum K \times \frac{V^2}{2 \times g}$$

Donde:

Js = Pérdidas singulares. en m.c.a.
K = coeficiente de proporcionalidad.
g = aceleración de gravedad. 9.81 m/s.²
V = velocidad del fluido en m/s.

Para facilitar este cálculo se adjunta tabla de coeficientes de singularidad "k" de los fittings y una tabla simplificada para obtener las pérdidas .(pag 6,17)

Para realizar el cálculos con la ayuda de las tablas, sólo se necesita tener la velocidad del fluido y el valor "k" de los fittings de un mismo tramo, multiplicado por "Z" (ver tabla pag 17).

$$Js = \sum K \times Z$$

$$Z = 1 \times \frac{V^2}{2 \times g}$$

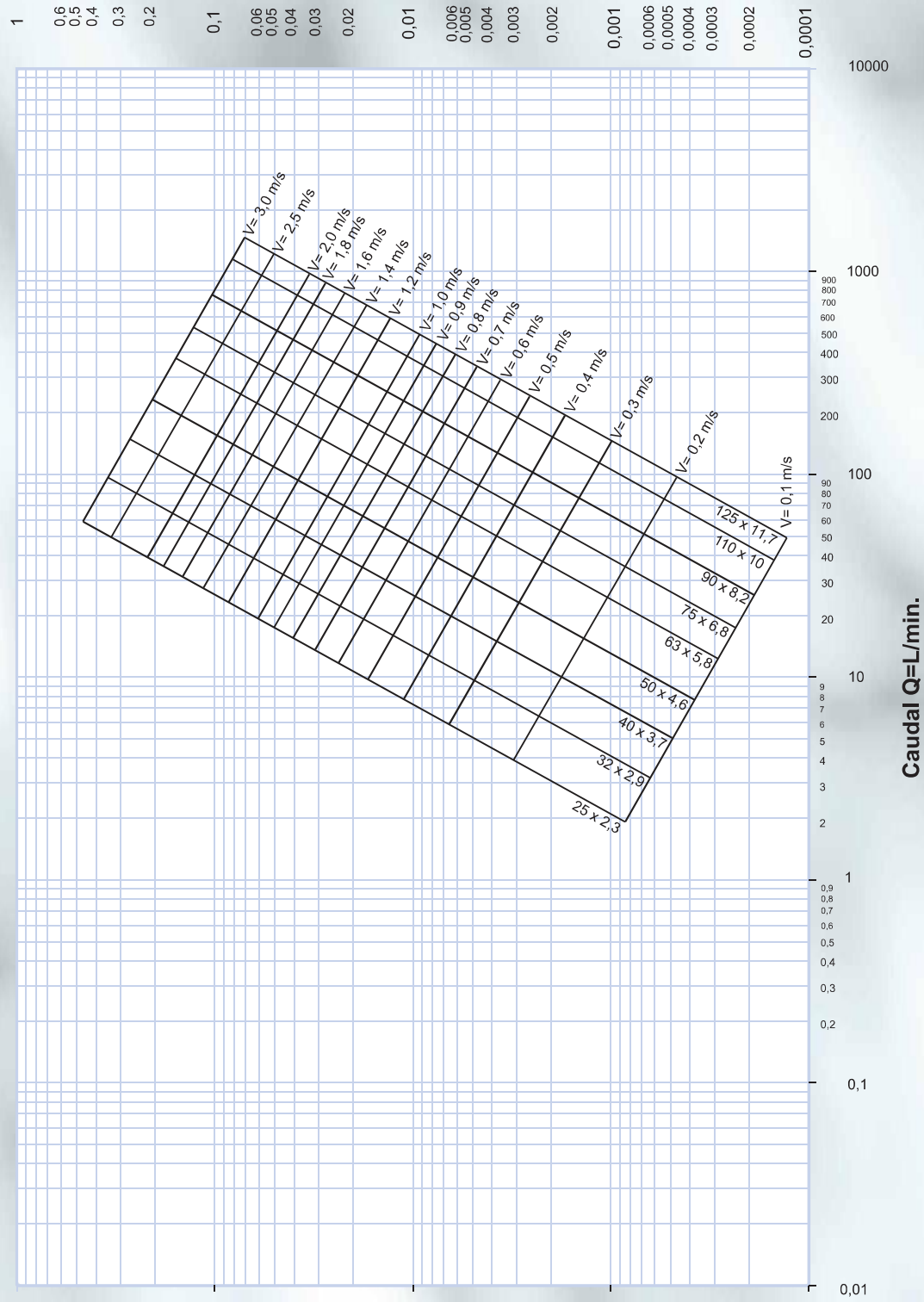
por ejemplo: siguiendo con el caso anterior, consideramos un codo de 32 x 90° y una velocidad de 1,4 m/s. entonces:

$$Js = 0,1 \times 1,2 = 0,12 \text{ m.c.a.}$$

representa la caída de presión en el fitting.

Pérdida de carga $J = mca$

Diagrama de pérdidas de carga para Tuberías de PP-R100, S 5 (PN-10) **POLIFUSION R-3[®]**



Pérdida de carga $J = mca$

Diagrama de pérdidas de carga para Tuberías de PP-R100, S 3,2(PN-16) **POLIFUSION R-3[®]**

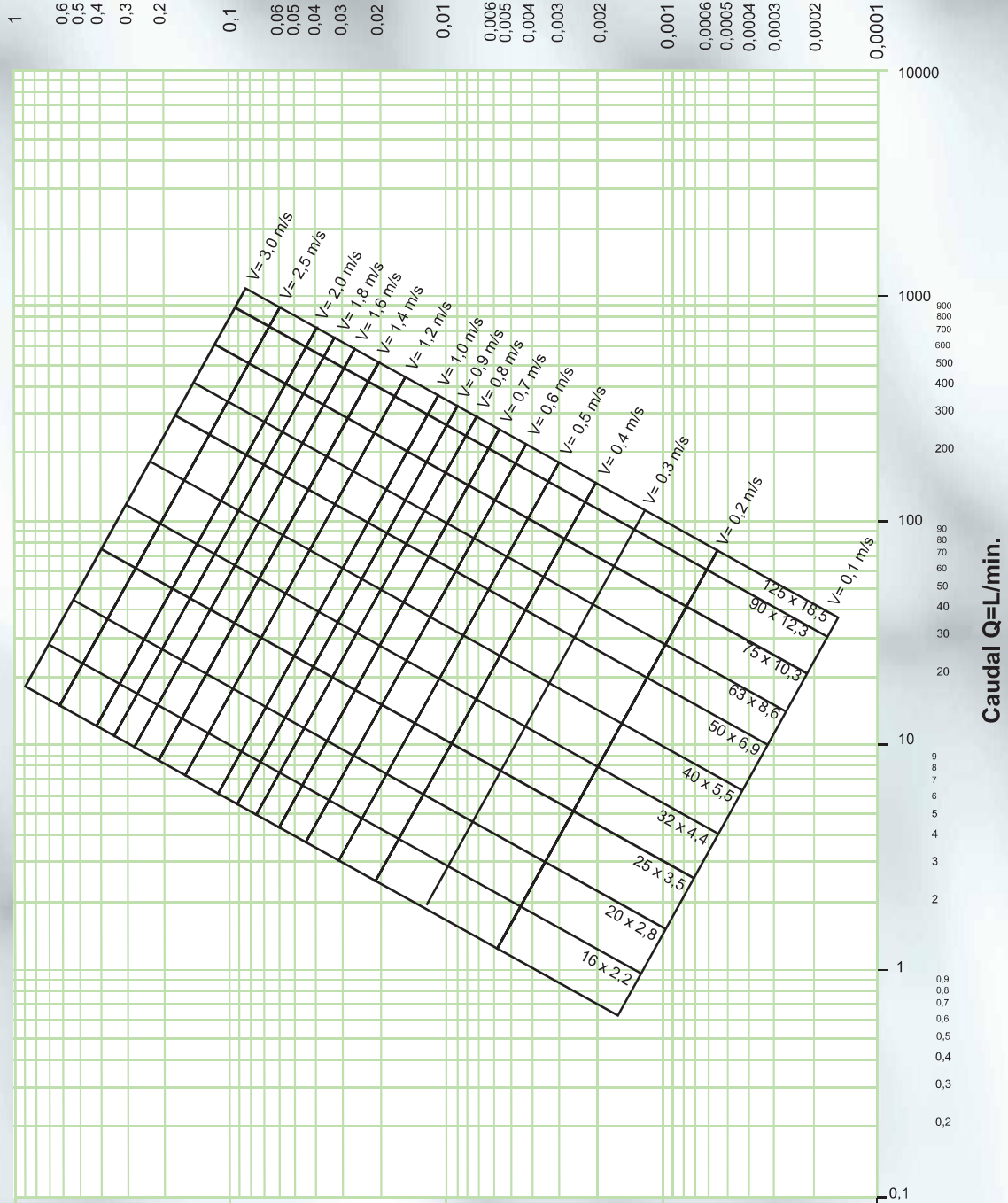
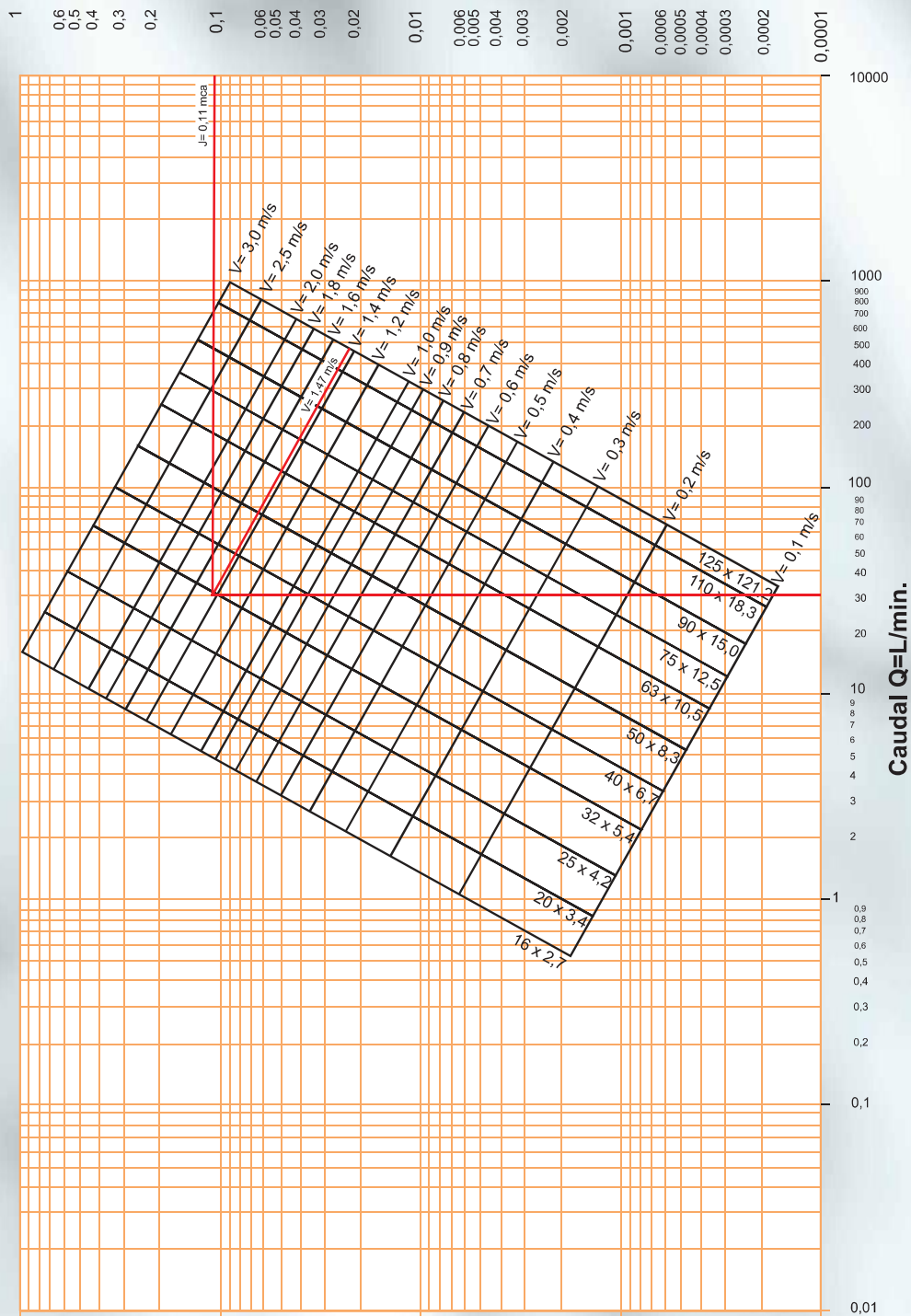
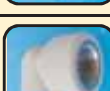


Diagrama de pérdidas de carga para Tuberías de PP-R100, S 2,5 (PN-20) POLIFUSION R-3[®]

Pérdida de carga $J = mca$



• COEFICIENTE DE PERDIDAS LOCALES "K" DE LOS FITTINGS.

FITTING	DIAGRAMA	FLUJ	"K"
			0,25
		Reducción de 1 Diámetro de 2 Diámetro de 3 Diámetro de 4 Diámetro	0,40 0,5 0,6 0,7
			2,1 3,7
			0,25
			1,20
			0,80
			1,80
			3,00
			0.50
			1.20
			0.50
			0.40
			1.4
			1.6
		16 mm.x 1/2"Hi 20 mm.x 1/2"Hi 25 mm.x 3/4"Hi 32 mm.x 1"Hi	1,40 1,60 1,60 1,60

• **COEFICIENTE DE PERDIDAS LOCALES "k" DE LOS FITTINGS.**

Las tablas indican la pérdida de carga Z en función de un coeficiente k=1, para agua a 10°C (g= 999,7 Kg/m³) y para diferentes valores de la velocidad de circulación.

VELOCIDAD V = m/s	PERDIDA DE CARGA Z • k	VELOCIDAD V = m/s	PERDIDA DE CARGA Z • k
0,1	0,001	2,6	0,345
0,2	0,002	2,7	0,372
0,3	0,005	2,8	0,400
0,4	0,008	2,9	0,429
0,5	0,013	3,0	0,459
0,6	0,018	3,1	0,490
0,7	0,025	3,2	0,522
0,8	0,033	3,3	0,555
0,9	0,041	3,4	0,589
1,0	0,051	3,5	0,624
1,1	0,062	3,6	0,661
1,2	0,073	3,7	0,698
1,3	0,086	3,8	0,736
1,4	0,100	3,9	0,775
1,5	0,115	4,0	0,815
1,6	0,130	4,1	0,857
1,7	0,147	4,2	0,899
1,8	0,165	4,3	0,942
1,9	0,184	4,4	0,987
2,0	0,204	4,5	1,032
2,1	0,225	4,6	1,078
2,2	0,247	4,7	1,126
2,3	0,270	4,8	1,174
2,4	0,294	4,9	1,224
2,5	0,319	5,0	1,274

Para utilizar esta tabla:

$$J_s = \sum K \times Z$$

$$Z = 1 \times \frac{V^2}{2 \times g}$$

Donde:

Js = Pérdidas singulares. en m.c.a.
K = Coeficiente de proporcionalidad.
g = Aceleración de gravedad. 9.81 m/s.²
V = Velocidad del fluido en m/s.
Z = Pérdida de carga cuando K=1.

X.- TERMOFUSION, UNION MOLECULAR DE TUBERIAS Y FITTINGS.

1



1- Cortar el tubo con tijera, Sierra o equivalente; asegurándose que sea recto, a escuadra y libre de rebabas.

2



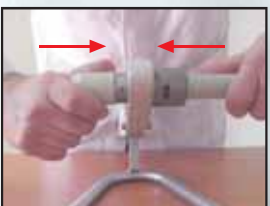
2- Marcar el extremo del tubo antes de introducirlo en el dado de fusión, de acuerdo a las medidas de penetración para cada diámetro, ver cuadro guía.

3



3- Antes de proceder a la termofusión, la máquina **FUSIOTHERM**® tendrá que estar en su régimen de temperatura de trabajo, entre 260°C y 280°C. esto se percibirá al apagarse la luz piloto.

4



4- Introducir el fitting hasta que llegue al tope y el tubo solamente hasta la marca, hecha previamente, sosteniéndolos derecho en forma perpendicular a la plancha de la máquina **FUSIOTHERM**®.

5



5- Retirar el tubo y el fitting de la máquina **FUSIOTHERM**® simultáneamente cuando se cumpla el tiempo de calentamiento, según su diámetro. (ver cuadro guía).

6



6- Inmediatamente después de retirados el tubo y el fitting de la máquina **FUSIOTHERM**®, proceder sin prisa, pero sin pausa, a introducir la punta del tubo dentro del fitting, sin girar las piezas.

7

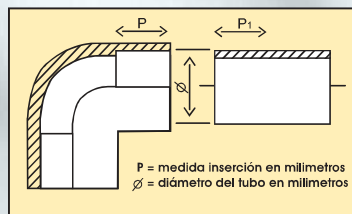
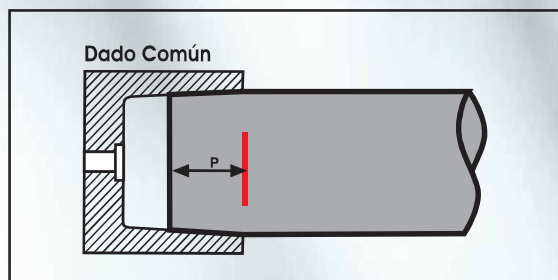


7- Frenar la introducción del tubo dentro del fitting, hasta la marca y cuando los dos anillos visibles que se forman por el traslape del material, se junten.

Nota: sostener en esta posición por un lapso de 5 seg. para asegurar la unión.

• **TERMOFUSION, UNION MOLECULAR DE TUBERIAS Y FITTINGS.**

La figura muestra la marca de la medida (P) de penetración del tubo.



CUADRO GUIA

diámetro mm	tiempo calentamiento segundos	tiempo insercion segundos	tiempo entriamiento minutos	penetración tubos (P) mm
16	5	4	2	13
20	5	4	2	14
25	7	4	3	16
32	8	6	4	18
40	12	6	4	20
50	18	6	4	23
63	40	8	6	26
75	50	10	8	28
90	60	10	8	32
110	90	10	8	34
125	180	10	9	36

El Tiempo de calentamiento en segundos se empieza a contar, una vez introducido el fitting y la tubería a la medida de penetración correspondiente.

CURVADO DE TUBERIAS.

Si fuera necesario curvar las tuberías, tendrá que realizarse con una pistola de aire caliente, no con llama directa, los radios mínimos permisibles serán de 8 veces el diámetro de la tubería.

XI-TUBERIAS - FITTINGS - ACCESORIOS



**TUBERÍAS R3.5 (PN-20)
PP-R100
BOREALIS**

Dimensión	Código
20 mm.	2000007000-0020
25 mm.	2000007000-0025
32 mm.	2000007000-0032
40 mm.	2000007000-0040
50 mm.	2000007000-0050
63 mm.	2000007000-0063
75 mm.	2000007000-0075
90 mm.	2000007000-0090
110 mm.	2000007000-0110



**TUBERÍAS R3.5 (PN-16)
PP-R100
BOREALIS**

Dimensión	Código
20mm.	2000007000-0020
25mm.	2000007000-0025
32mm.	2000007000-0032
40mm.	2000007000-0040
50mm.	2000007000-0050
63mm.	2000007000-0063
75mm.	2000007000-0075
90mm.	2000007000-0090
110mm.	2000007000-0110
125mm.	2000007000-0125
160mm.	2000007000-0160



**TUBERÍAS R3.5 (PN-10)
PP-R100
BOREALIS**

Dimensión	Código
20mm.	2000006000-0020
25mm.	2000006000-0025
32mm.	2000006000-0032
40mm.	2000006000-0040
50mm.	2000006000-0050
63mm.	2000006000-0063
75mm.	2000006000-0075
90mm.	2000006000-0090
110mm.	2000006000-0110
125mm.	2000006000-0125
160mm.	2000006000-0160



Codo Fusión.

Dimensión	Código
16 mm.(S 2.5)	6000001003-0016
20 mm.(S 2.5)	6000001003-0020
25 mm.(S 2.5)	6000001003-0025
32 mm.(S 2.5)	6000001003-0032
40 mm.(S 2.5)	6000001003-0040
50 mm.(S 2.5)	6000001003-0050
63 mm.(S 2.5)	6000001003-0063
75 mm.(S 2.5)	6000001003-0075
90 mm.(S 2.5)	6000001003-0090
110 mm.(S 2.5)	6000001003-0110
125 mm.(S 3.2)	6000001003-0125
160 mm.(S 3.2)	6000001003-0160



Bujes Red. Fusión.

Dimensión	Código
20 x 16 (S 2.5)	6000001004-0016
25 x 16 (S 2.5)	6000001004-0016
25 x 20 (S 2.5)	6000001004-0020
32 x 16 (S 2.5)	6000001004-0016
32 x 20 (S 2.5)	6000001004-0020
32 x 25 (S 2.5)	6000001004-0025
40 x 20 (S 2.5)	6000001004-0020
40 x 25 (S 2.5)	6000001004-0025
50 x 20 (S 2.5)	6000001004-0020
50 x 25 (S 2.5)	6000001004-0025
50 x 32 (S 2.5)	6000001004-0032
63 x 25 (S 2.5)	6000001004-0032
63 x 32 (S 2.5)	6000001004-0032
63 x 40 (S 2.5)	6000001004-0040
63 x 50 (S 2.5)	6000001004-0050
75 x 40 (S 2.5)	6000001004-0040
75 x 50 (S 2.5)	6000001004-0050
75 x 63 (S 2.5)	6000001004-0063
90 x 40 (S 2.5)	6000001004-0040
90 x 50 (S 2.5)	6000001004-0050
90 x 63 (S 2.5)	6000001004-0063
90 x 75 (S 2.5)	6000001004-0075
110 x 40 (S 2.5)	6000001004-0040
110 x 50 (S 2.5)	6000001004-0050
110 x 63 (S 2.5)	6000001004-0063
110 x 75 (S 2.5)	6000001004-0075
110 x 90 (S 2.5)	6000001004-0090
125 x 110 (S 3.2)	6000001004-0110
160 x 110 (S 3.2)	6000001004-0110
160 x 125 (S 3.2)	6000001004-0125



Unión Americana Fusión-Agua Fria

Dimensión	Código
25 mm.(S 5)	6000001005-0025
32 mm.(S 5)	6000001005-0032
40 mm.(S 5)	6000001005-0040
50 mm.(S 5)	6000001005-0050
63 mm.(S 5)	6000001005-0063
75 mm.(S 5)	6000001005-0075



Flange Stubend Fusión/Plástico

Dimensión	Código
25 mm.(S 2.5)	6000002000-0025
32 mm.(S 2.5)	6000002000-0032
40 mm.(S 2.5)	6000002000-0040
50 mm.(S 2.5)	6000002000-0050
63 mm.(S 2.5)	6000002000-0063
75 mm.(S 2.5)	6000002000-0075
90 mm.(S 2.5)	6000002000-0090
110 mm.(S 3.2)	6000002000-0110
125 mm.(S 3.2)	6000002000-0125



Flange Stubend Fusión/Metalico

Dimensión	Código
25 mm.(S 2.5)	6000002000-0025
32 mm.(S 2.5)	6000002000-0032
40 mm.(S 2.5)	6000002000-0040
50 mm.(S 2.5)	6000002000-0050
63 mm.(S 2.5)	6000002000-0063
75 mm.(S 2.5)	6000002000-0075
90 mm.(S 2.5)	6000002000-0090
110 mm.(S 3.2)	6000002000-0110
125 mm.(S 3.2)	6000002000-0125
160 mm.(S 3.2)	6000002000-0160



Codo Fusión/Hi.

Dimensión	Código
16 mm.x 1/2" Hi (S 2.5)	6000003004-1612
20 mm.x 1/2" Hi (S 2.5)	6000003004-2012
25 mm.x 1/2" Hi (S 2.5)	6000003004-2512
32 mm.x 1/2" Hi (S 2.5)	6000003004-3212
40 mm.x 1/2" Hi (S 2.5)	6000003004-4012
50 mm.x 1/2" Hi (S 2.5)	6000003004-5012
63 mm.x 1/2" Hi (S 2.5)	6000003004-6312
75 mm.x 1/2" Hi (S 2.5)	6000003004-7512
90 mm.x 1/2" Hi (S 2.5)	6000003004-9012
110 mm.x 1/2" Hi (S 2.5)	6000003004-1112
125 mm.x 1/2" Hi (S 2.5)	6000003004-1212
160 mm.x 1/2" Hi (S 2.5)	6000003004-1612

Fittings/Fusión PN-20



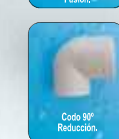
Nota:denominación tees de reducción 1,2,3

Dimensión	Código
16 x 20 x 16 (S 2.5)	6000001225-2016
20 x 16 x 16 (S 2.5)	6000001225-1616
20 x 20 x 16 (S 2.5)	6000001225-2016
20 x 16 x 20 (S 2.5)	6000001225-1620
20 x 25 x 20 (S 2.5)	6000001225-2520
25 x 16 x 16 (S 2.5)	6000001225-1616
25 x 20 x 16 (S 2.5)	6000001225-2016
25 x 16 x 20 (S 2.5)	6000001225-1620
25 x 16 x 25 (S 2.5)	6000001225-1625
25 x 20 x 20 (S 2.5)	6000001225-2020
25 x 25 x 20 (S 2.5)	6000001225-2520
25 x 20 x 25 (S 2.5)	6000001225-2025
32 x 16 x 16 (S 2.5)	6000001232-1632
32 x 20 x 20 (S 2.5)	6000001232-2020
32 x 20 x 25 (S 2.5)	6000001232-2025
32 x 20 x 32 (S 2.5)	6000001232-2032
32 x 25 x 20 (S 2.5)	6000001232-2520
32 x 25 x 25 (S 2.5)	6000001232-2525
32 x 25 x 32 (S 2.5)	6000001232-2532
40 x 20 x 40 (S 2.5)	6000001240-2040
40 x 25 x 32 (S 2.5)	6000001240-2532
40 x 25 x 40 (S 2.5)	6000001240-2540
40 x 32 x 25 (S 2.5)	6000001240-3225
40 x 32 x 40 (S 2.5)	6000001240-3240
50 x 20 x 50 (S 2.5)	6000001250-2050
50 x 25 x 50 (S 2.5)	6000001250-2550
50 x 32 x 50 (S 2.5)	6000001250-3250
63 x 40 x 63 (S 2.5)	6000001263-4063
63 x 40 x 63 (S 2.5)	6000001263-4063
63 x 40 x 63 (S 2.5)	6000001263-4063
75 x 20 x 75 (S 2.5)	6000001275-2075
75 x 25 x 75 (S 2.5)	6000001275-2575
75 x 32 x 75 (S 2.5)	6000001275-3275
75 x 40 x 75 (S 2.5)	6000001275-4075
75 x 50 x 75 (S 2.5)	6000001275-5075
75 x 63 x 75 (S 2.5)	6000001275-6375
90 x 32 x 90 (S 2.5)	6000001290-3290
90 x 40 x 90 (S 2.5)	6000001290-4090
90 x 50 x 90 (S 2.5)	6000001290-5090
90 x 63 x 90 (S 2.5)	6000001290-6390
110 x 40 x 110 (S 2.5)	6000001211-4011
110 x 50 x 110 (S 2.5)	6000001211-5011
110 x 63 x 110 (S 2.5)	6000001211-6311
110 x 75 x 110 (S 2.5)	6000001211-7511
110 x 90 x 110 (S 2.5)	6000001211-9011
125 x 63 x 125 (S 3.2)	6000001212-6312
125 x 110 x 125 (S 3.2)	6000001212-1112
160 x 63 x 160 (S 3.2)	6000001216-6316
160 x 110 x 160 (S 3.2)	6000001216-1116
160 x 125 x 160 (S 3.2)	6000001216-1216



Codo 90° Fusión.

Dimensión	Código
16 mm. (S 2.5)	6000001001-4016
20 mm. (S 2.5)	6000001001-4020
25 mm. (S 2.5)	6000001001-4025
32 mm. (S 2.5)	6000001001-4032
40 mm. (S 2.5)	6000001001-4040
50 mm. (S 2.5)	6000001001-4050
63 mm. (S 2.5)	6000001001-4063
75 mm. (S 2.5)	6000001001-4075
90 mm. (S 2.5)	6000001001-4090
110 mm. (S 2.5)	6000001001-4110
125 mm. (S 3.2)	6000001001-4125
160 mm. (S 3.2)	6000001001-4160



Codo 90° Reducción.

Dimensión	Código
20 x 16 mm. (S 2.5)	6000001001-2016
25 x 20 mm. (S 2.5)	6000001001-2520
32 x 25 mm. (S 2.5)	6000001001-3225



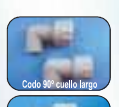
Codo 45° Fusión.

Dimensión	Código
16 mm. (S 2.5)	6000001001-4516
20 mm. (S 2.5)	6000001001-4520
25 mm. (S 2.5)	6000001001-4525
32 mm. (S 2.5)	6000001001-4532
40 mm. (S 2.5)	6000001001-4540
50 mm. (S 2.5)	6000001001-4550
63 mm. (S 2.5)	6000001001-4563
75 mm. (S 2.5)	6000001001-4575
90 mm. (S 2.5)	6000001001-4590
110 mm. (S 2.5)	6000001001-45110
125 mm. (S 3.2)	6000001001-45125
160 mm. (S 3.2)	6000001001-45160



Tee Fusión.

Dimensión	Código
16 mm. (S 2.5)	6000001002-0016
20 mm. (S 2.5)	6000001002-0020
25 mm. (S 2.5)	6000001002-0025
32 mm. (S 2.5)	6000001002-0032
40 mm. (S 2.5)	6000001002-0040
50 mm. (S 2.5)	6000001002-0050
63 mm. (S 2.5)	6000001002-0063
75 mm. (S 2.5)	6000001002-0075
90 mm. (S 2.5)	6000001002-0090
110 mm. (S 2.5)	6000001002-0110
125 mm. (S 3.2)	6000001002-0125
160 mm. (S 3.2)	6000001002-0160



Codo 90° Cuello largo.

Dimensión	Código
16 mm.x 1/2" Hi (S 2.5)	6000003006-1612
20 mm.x 1/2" Hi (S 2.5)	6000003006-2012



Codo Fusión/Hi.

Dimensión	Código
16 mm.x 1/2" Hi (S 2.5)	6000003111-1612
20 mm.x 1/2" Hi (S 2.5)	6000003111-2012
25 mm. 1/2" Hi (S 2.5)	6000003111-2512
32 mm.x 3/4" Hi (S 2.5)	6000003111-2534
32 mm.x 1" Hi (S 2.5)	6000003111-3212
32 mm.x 3/4" Hi (S 2.5)	6000003111-3234
32 mm.x 1" Hi (S 2.5)	6000003111-3210



Codo Fusión/Hi con Soport.

Dimensión	Código
16 mm.x 1/2" Hi (S 2.5)	6000003011-1612
20 mm. 1/2" Hi (S 2.5)	6000003011-2012



Codo Doble/Hi.

Dimensión	Código
20 mm.x 1/2" Hi (S 2.5)	6000003011-2212



Codo Fusión/Hi con Soport.

Dimensión	Código
16 mm.x 1/2" Hi (S 2.5)	6000003012-1612
20 mm.x 1/2" Hi (S 2.5)	6000003012-2012



Tee

•-TUBERIAS - FITTINGS - ACCESORIOS



Dimensión	Código
16 mm. x 1/2" (S 2.5)	6000003003-1612
20 mm. x 1/2" (S 2.5)	6000003003-2012
25 mm. x 1/2" (S 2.5)	6000003003-2512
32 mm. x 3/4" (S 2.5)	6000003003-2534
32 mm. x 1/2" (S 2.5)	6000003003-3212
32 mm. x 3/4" (S 2.5)	6000003003-3234
32 mm. x 1" (S 2.5)	6000003003-3210
40 mm. x 3/4" (S 2.5)	6000003003-4034
40 mm. x 1" (S 2.5)	6000003003-4010
40 mm. x 1 1/4" (S 2.5)	6000003003-4114
50 mm. x 1 1/2" (S 2.5)	6000003003-5112
63 mm. x 2" (S 2.5)	6000003003-6320
75 mm. x 2 1/2" (S 2.5)	6000003003-7212
90 mm. x 3" (S 2.5)	6000003003-9030
110 mm. x 4" (S 2.5)	6000003003-9104



Dimensión	Código
16 mm. x 1/2" (S 2.5)	6000003001-1612
20 mm. x 1/2" (S 2.5)	6000003001-2012
25 mm. x 1/2" (S 2.5)	6000003001-2512
25 mm. x 3/4" (S 2.5)	6000003001-2534
32 mm. x 1/2" (S 2.5)	6000003001-3212
32 mm. x 3/4" (S 2.5)	6000003001-3234
32 mm. x 1" (S 2.5)	6000003001-3210
40 mm. x 1" (S 2.5)	6000003001-4010
40 mm. x 1 1/4" (S 2.5)	6000003001-4114
50 mm. x 1 1/2" (S 2.5)	6000003001-5112
63 mm. x 2" (S 2.5)	6000003001-6320
75 mm. x 2 1/2" (S 2.5)	6000003001-7212
90 mm. x 3" (S 2.5)	6000003001-9030
110 mm. x 4" (S 2.5)	6000003001-9104



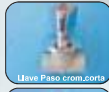
Dimensión	Código
20 mm. (S 2.5)	6000003020-2020
25 mm. (S 2.5)	6000003020-2525
32 mm. (S 2.5)	6000003020-3232



Dimensión	Código
20 X 1/2" HI	6000003005-2012
25 X 3/4" HI	6000003005-2534
32 X 1" HI	6000003005-3210
40 X 1 1/4" HI	6000003005-4114
50 X 1 1/2" HI	6000003005-5112



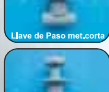
Dimensión	Código
20 X 1/2" He	6000003015-2012
25 X 3/4" He	6000003015-2534
32 X 1" He	6000003015-3210
40 X 1 1/4" He	6000003015-4114
50 X 1 1/2" He	6000003015-5112



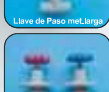
Dimensión	Código
16 mm. (S2.5)	6000003722-1616
20 mm. (S2.5)	6000003722-2020
25 mm. (S2.5)	6000003722-2525
32 mm. (S2.5)	6000003722-3232



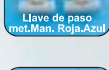
Dimensión	Código
16 mm. (S2.5)	6000003723-1616
20 mm. (S2.5)	6000003723-2020
25 mm. (S2.5)	6000003723-2525



Dimensión	Código
16mm. (S2.5)	6000003822-1616
20mm. (S2.5)	6000003822-2020
25mm. (S2.5)	6000003822-2525
32mm. (S2.5)	6000003822-3232



Dimensión	Código
16mm. (S2.5)	6000003825-1616
20mm. (S2.5)	6000003825-2020
25mm. (S2.5)	6000003825-2525



Dimensión	Código
16 mm. azul (S2.5)	6000003825-1116
20 mm. azul (S2.5)	6000003825-1220
25 mm. azul (S2.5)	6000003825-1225
32 mm. azul (S2.5)	6000003825-1332



Dimensión	Código
16 mm. roja (S2.5)	6000003823-2116
20 mm. roja (S2.5)	6000003823-2220
25 mm. roja (S2.5)	6000003823-2225
32 mm. roja (S2.5)	6000003823-2332



Dimensión	Código
16 mm. azul (S2.5)	6000003824-1116
20 mm. azul (S2.5)	6000003824-1220
25 mm. azul (S2.5)	6000003824-1225



Descripción	Código
1/2", 3/4" y 1"	7000000000-1240



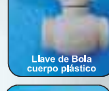
Dimensión	Código
1/2", 3/4" y 1"	Azul 7000004000-0001 Rojo 7000004000-0002



Dimensión	Código
1/2", 3/4" y 1"	8000000000-0025



Dimensión	Código
1/2" y 3/4"	6000003722-0001



Dimensión	Código
16 mm.	6000003801-1616
20 mm.	6000003801-2020
25 mm.	6000003801-2525
32 mm.	6000003801-3232
40 mm.	6000003801-4040
50 mm.	6000003801-5050
63 mm.	6000003801-6363



Dimensión	Código
20 mm.	6000003806-2020
25 mm.	6000003806-2525
32 mm.	6000003806-3232



Dimensión	Código
20 mm.	6000003804-2020
25 mm.	6000003804-2525
32 mm.	6000003804-3232
40 mm.	6000003804-4040
50 mm.	6000003804-5050
63 mm.	6000003804-6363



Dimensión	Código
1/2" corto	1000000806-0012
3/4" corto	1000000806-0034
1/2" largo	1000000816-0012
3/4" largo	1000000816-0034



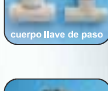
Dimensión	Código
1/2" ciman.azul	1000000827-1212
3/4" ciman.azul	1000000827-1434
1/2" ciman.roja	1000000827-2212
3/4" ciman.roja	1000000827-2434
1/2" largo ciman.azul	1000000817-14012
3/4" largo ciman.azul	1000000817-16014
1/2" largo ciman.roja	1000000817-16013
3/4" largo ciman.roja	1000000817-16033



Dimensión	Código
1/2" corto	1000000807-0012
3/4" corto	1000000807-0034



Dimensión	Código
1/2" largo	1000000828-0012
3/4" largo	1000000828-0034



Dimensión	Código
16 mm.corto (S2.5)	1000000808-1616
20 mm.corto (S2.5)	1000000808-2020
25 mm.corto (S2.5)	1000000808-2525
32 mm.corto (S2.5)	1000000808-3232
16 mm. largo (S2.5)	1000000818-1616
20 mm. largo (S2.5)	1000000818-2020
25 mm. largo (S2.5)	1000000818-2525



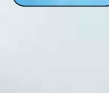
Dimensión	Código
1/2", 3/4" y 1"	1000000806-0004



Dimensión	Código
1/2", 3/4" y 1"	1000000806-0006



Dimensión	Código
Montura 50/20 (S2.5)	6000003900-5020
Montura 63/20 (S2.5)	6000003900-6320
Montura 75/20 (S2.5)	6000003900-7520
Montura 90/20 (S2.5)	6000003900-9020
Montura 110/20 (S2.5)	6000003900-1120
Montura 125/20 (S2.5)	6000003900-1220
Montura 160/20 (S2.5)	6000003900-1620



Dimensión	Código
Montura 50/25 (S2.5)	6000003900-5025
Montura 63/25 (S2.5)	6000003900-6325
Montura 75/25 (S2.5)	6000003900-7525
Montura 90/25 (S2.5)	6000003900-9025
Montura 110/25 (S2.5)	6000003900-1125
Montura 125/25 (S2.5)	6000003900-1225
Montura 160/25 (S2.5)	6000003900-1625



Dimensión	Código
Montura 63/32 (S2.5)	6000003900-6332
Montura 75/32 (S2.5)	6000003900-7532
Montura 90/32 (S2.5)	6000003900-9032
Montura 110/32 (S2.5)	6000003900-1132
Montura 125/32 (S2.5)	6000003900-1232
Montura 160/32 (S2.5)	6000003900-1632



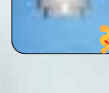
Dimensión	Código
Montura 75/40 (S2.5)	6000003900-7540
Montura 90/40 (S2.5)	6000003900-9040
Montura 110/40 (S2.5)	6000003900-1140
Montura 125/40 (S2.5)	6000003900-1240
Montura 160/40 (S2.5)	6000003900-1640



Dimensión	Código
Montura 110/50 (S2.5)	6000003900-1150
Montura 125/50 (S2.5)	6000003900-1250
Montura 160/50 (S2.5)	6000003900-1650



Dimensión	Código
Montura 110/63 (S2.5)	6000003900-1163
Montura 125/63 (S2.5)	6000003900-1263
Montura 160/63 (S2.5)	6000003900-1663



Dimensión	Código
Montura 110/50 x 1 1/2" (S2.5)	6000003915-5112
Montura 125/50 x 1 1/2" (S2.5)	6000003915-5112
Montura 160/50 x 1 1/2" (S2.5)	6000003915-5112



Dimensión	Código
Montura 110/63 x 2" (S2.5)	6000003914-6320
Montura 125/63 x 2" (S2.5)	6000003914-6320
Montura 160/63 x 2" (S2.5)	6000003914-6320

•.TUBERIAS - FITTINGS - ACCESORIOS

Llaves de bola

Dimension	Código
20mm. x 1/2" He	6000003805-2012
25mm. x 3/4" He	6000003805-2534
32mm. x 1" He	6000003805-3210
40mm. x 1 1/4" He	6000003805-4114
50mm. x 1 1/2" He	6000003805-5112

Dimension	Código
20mm. x 1/2" He	6000003810-2012
25mm. x 3/4" He	6000003810-2534
32mm. x 1" He	6000003810-3210
40mm. x 1 1/4" He	6000003810-4114
50mm. x 1 1/2" He	6000003810-5112

Compensadores de dilatación

Dimension	Código
20 mm.	6000001018-2020
25 mm.	6000001018-2525
32 mm.	6000001018-3232
40 mm.	6000001018-4040
50 mm.	6000001018-5050
63 mm.	6000001018-6363

fittings POLIFUSION R-3. Fusión/hilo plástico PP-R100.

Dimension	Código
16 mm. x 1/2" He	6000002000-1612
20 mm. x 1/2" He	6000002000-2012

Dimension	Código
16 mm. x 1/2" He	6000002001-1613
20 mm. x 1/2" He	6000002001-2013

Dimension	Código
1/2"	6000002007-3012

Dimension	Código
1/2"	6000002211-0012
3/4"	6000002211-0034

fittings POLIFUSION R-3. Fusión/ hilo plástico.

Dimension	Código
20 mm. x 1/2"	6000002002-2012

Dimension	Código
20mm. x 1/2" HE	6000002010-1612
20mm. x 1/2" HE	6000002010-2012
25mm. x 3/4" HE	6000002010-2534
32mm. x 1" HE	6000002010-3210
25mm. x 1/2" HE	6000002010-2512
40mm. x 1 1/4" HE	6000002010-4114
50mm. x 1 1/2" HE	6000002010-5112
63mm. x 2" HE	6000002010-6320

Dimension	Código
20 mm. x 1/2"	6000002110-2012

Fittings Electrofusión y Máquinas

Dimension	Código
20 mm.	6000003701-2020
25 mm.	6000003701-2525
32 mm.	6000003701-3232
40 mm.	6000003701-4040
50 mm.	6000003701-5050
63 mm.	6000003701-6363
75 mm.	6000003701-7575
90 mm.	6000003701-9090
110 mm.	6000003701-1111

Dimension	Código
20mm a 110mm.	6000003701-0001

Coplas Dielectricas

Dimension	Código
1/2" He + He	6000003034-1212
3/4" He + He	6000003034-3434

Máquinas, Dados Fusión y Accesorios

Dimension	Código
Máquina Fusiotherm con caja y soporte (100 vat) sin datos	7000001009-1993

Dimension	Código
Máquina Fusiotherm con caja y soporte (150 vat) sin datos	7000001009-7125

Dimension	Código
Máquina Fusiotherm con caja y soporte (180 vat) sin datos (1800 Watt)	7000001009-7180

Dimension	Código
Máquina Fusiotherm con caja y soporte (180 vat) sin datos	7000001009-0435

Dimension	Código
16 mm.	7000001001-0016
20 mm.	7000001001-0020
25 mm.	7000001001-0025
32 mm.	7000001001-0032
40 mm.	7000001001-0040
50 mm.	7000001001-0050
63 mm.	7000001001-0063
75 mm.	7000001001-0075
90 mm.	7000001001-0090
110 mm.	7000001001-0110
125 mm.	7000001001-0125

Dados Fusión ,Tuberías.

Dimension	Código
7mm.	7000001001-0007
9mm.	7000001001-0009
11mm.	7000001001-0011

Dimension	Código
Kit tangos 7mm. 9mm. 11mm. 40 unidades cada metal	7000001001-7011

Juego dados de fusión para monturas

Dimension	Código
Dado 85x20x25	7000001002-4022
Dado 85x20x70	7000001002-4122
Dado 75x20x75	7000001002-7522
Dado 85x20x25	7000001002-4022
Dado 110x20x25	7000001002-1122
Dado 125x20x25	7000001002-1222
Dado 160x20x25	7000001002-1622

Dimension	Código
Dado 63x32	7000001002-6332
Dado 75x32	7000001002-7532
Dado 89x32	7000001002-8932
Dado 110x32	7000001002-1132
Dado 125x32	7000001002-1232
Dado 160x32	7000001002-1632

Dimension	Código
Dado 110x40	7000001002-7540
Dado 110x40	7000001002-4040
Dado 110x40	7000001002-1140
Dado 125x40	7000001002-1240
Dado 160x40	7000001002-1640

Dimension	Código
Dado 110x60	7000001002-1160
Dado 125x60	7000001002-1260
Dado 160x60	7000001002-1660

Dimension	Código
Dado 110x80	7000001002-1180
Dado 125x80	7000001002-1280
Dado 160x80	7000001002-1680

Perforadores para monturas

Dimension	Código
Perforador Montura 25/30	7000000001-2025
Perforador Montura 32	7000000001-2030
Perforador Montura 40	7000000001-4030
Perforador Montura 50	7000000001-5030
Perforador Montura 63	7000000001-6330

*S/D: SIN DESCUENTO

Máquinas, Dados Fusión y Accesorios

Dimension	Código
20 mm. 25 mm.	7000002000-2020

Dimension	Código
16 mm. - 20 mm.	7000001000-1620
25 mm.	7000001000-2525
32 mm.	7000001000-3232
40 mm.	7000001000-4040
50 mm.	7000001000-5050
63 mm.	7000001000-6363

Dimension	Código
50grs	7000005000-0050

Dimension	Código
15mm a 40mm. con cargador	7000002000-0042
16mm a 50mm. con cargador	7000002000-0052

Dimension	Código
15mm a 40mm. con cargador	7000002000-0042
16mm a 50mm. con cargador	7000002000-0052

XII.- TABLA DE RESISTENCIA QUIMICA POLIFUSION R-3[®]PP-R100

PRODUCTO QUIMICO	CONCENTRACION	Resistencia		
		20°C	60°C	100°C
Acetic acid	Up to 40%	●	●	—
Acetic acid	50%	●	●	●
Acetic acid, glacial	>96%	●	●	○
Acetic anhydride	100%	●	—	—
Acetone	100%	●	●	—
Acetophenone	100%	●	●	—
Acrylonitrile	100%	●	—	—
Air (aire)		●	●	●
Allyl alcohol	100%	●	●	—
Almond oil (aceite almendra)		●	—	—
Alum (alumbre)	Sol	●	●	—
Ammonia, aqueous	Sat.sol	●	●	—
Ammonia, dry gas (seco)	100%	●	—	—
Ammonia, liquid (liquido)	100%	●	—	—
Ammonium acetate	Sat.sol	●	●	—
Ammonium chloride	Sat.sol	●	●	—
Ammonium fluoride	Up.to 20%	●	●	—
Ammonium hydrogen carbonate	Sat.sol	●	●	—
Ammonium metaphosphate	Sat.sol	●	●	●
Ammonium nitrate	Sat.sol	●	●	●
Ammonium persulphate	Sat.sol	●	●	—
Ammonium phosphate	Sat.sol	●	—	—
Ammonium sulphate	Sat.sol	●	●	●
Ammonium sulphide	Sat.sol	●	●	—
Amyl acetate	100%	●	—	—
Amyl alcohol	100%	●	●	●
Aniline (anilina)	100%	●	●	—
Apple Juice (jugo manzana)		●	—	—
Aqua regia	HCl/HNO3=3/1	○	○	○
Barium bromide	Sat.sol	●	●	●
Barium carbonate	Sat.sol	●	●	●
Barium chloride	Sat.sol	●	●	●
Barium hydroxide	Sat.sol	●	●	●
Barium sulphide	Sat.sol	●	●	●
Beer (cerveza)		●	●	—
Benzene	100%	●	○	○
Benzoic acid	Sat.sol	●	●	—
Benzyl alcohol	100%	●	●	—
Borax	Sol	●	●	—
Boric acid	Sat.sol	●	—	—
Boron trifluoride	Sat.sol	●	—	—
Bromine, gas		○	○	○
Bromine, liquid	100%	○	○	○
Bulane, gas	100%	●	—	—
Bulanol	100%	●	●	●
Butyl acetate	100%	●	—	—
Butyl glycol	100%	●	—	—
Butyl phenols	Sat.sol	●	—	—
Butyl phthalate	100%	●	●	●
Calcium carbonate	Sat.sol	●	●	●
Calcium chlorate	Sat.sol	●	●	—
Calcium chloride	Sat.sol	●	●	—
Calcium hydroxide	Sat.sol	●	●	●
Calcium hypochlorite	Sol	●	—	—
Calcium nitrate	Sat.sol	●	●	—
Camphor oil		○	○	○
Carbon dioxide, dry gas		●	●	—
Carbon dioxide, wet gas		●	●	—
Carbon disulphide	100%	●	○	○
Carbon monoxide, gas		●	●	●
Carbon tetrachloride	100%	○	○	○
Castor oil (aceite castor)	100%	●	●	—
Caulsotic soda	Up to 50%	●	●	●
Chlorine, aqueous	Sat.sol	●	●	—
Chlorine, dry gas	100%	○	○	○
Chlorine, liquid	100%	○	○	○
Chloroacetic acid	Sol	●	—	—
Chloroethanol	100%	●	—	—
Chloroform	100%	●	○	○
Chlorosulphonic acid	100%	○	○	○
Chrome alum	Sol	●	●	—
Chromic acid	Up to 40%	●	●	—
Citric acid	Sat.sol	●	●	●
Coconut oil (aceite coco)		●	—	—
Copper (I) chloride	Sat.sol	●	●	—
Copper (I) nitrate	Sat.sol	●	●	●
Copper (I) sulphate	Sat.sol	●	●	—
Corn oil (aceite maiz)		●	●	—
Cottonseed oil (aceite algodón)		●	●	—
Cresol	Greater than 90%	●	—	—

PRODUCTO QUIMICO	CONCENTRACION	Resistencia		
		20°C	60°C	100°C
Cyclohexane	100%	●	—	—
Cyclohexanol	100%	●	●	—
Cyclohexanone	100%	●	●	○
Decalin (decahydronaphthalene)	100%	○	○	○
Dextrin	Sol	●	●	—
Dextrose	Sol	●	●	●
Dibutyl phthalate	100%	●	●	○
Dichloroacetic acid	100%	●	—	—
Dichloroethylene (A and B)	100%	●	—	—
Diethanolamine	100%	●	—	—
Diethyl ether	100%	●	●	—
Diethylene glycol	100%	●	●	—
Diglycolic acid	Sat.sol	●	—	—
Diisooctyl phthalate	100%	●	●	—
Dimethyl amine gas		●	—	—
Dimethyl formamide	100%	●	●	—
Diocetyl phthalate	100%	●	●	—
Dioxane	100%	●	●	—
Distilled water	100%	●	●	●
Ethanolamine	100%	●	—	—
Ethyl acetate	100%	●	○	○
Ethyl alcohol	Up to 95%	●	●	●
Ethyl chloride, gas		○	○	○
Ethylene chloride (mono and di)		●	●	—
Ethyl ether	100%	●	●	—
Ethylene glycol	100%	●	●	●
Ferric chloride	Sat.sol	●	●	●
Formaldehyde	40%	●	—	—
Formic acid	10%	●	●	●
Formic acid	85%	●	○	○
Formic acid, anhydrous	100%	●	○	○
Fructose	Sol	●	●	●
Fruit juice (jugo fruta)		●	●	●
Gasoline, petrol		○	○	○
(aliphatic hydrocarbons)		●	●	—
Gelatin		●	●	—
Glucose	20%	●	●	●
Glycerine	100%	●	●	●
Glycolic acid	30%	●	—	—
Heptane	100%	●	○	○
Hexane	100%	●	○	—
Hydrobromic acid	Up to 48%	●	●	○
Hydrochloric acid	Up to 20%	●	●	●
Hydrochloric acid	30%	●	●	●
Hydrochloric acid	From 35% to 36%	●	—	—
Hydrofluoric acid	Dil.sol	●	—	—
Hydrofluoric acid	40%	●	—	—
Hydrogen	100%	●	—	—
Hydrogen chloride, dry gas	100%	●	●	—
Hydrogen peroxide	Up to 10%	●	—	—
Hydrogen peroxide	Up to 30%	●	○	—
Hydrogen sulphide, dry gas	100%	●	●	—
Iodine, in alcohol		●	—	—
Isocane	100%	●	○	○
Isopropyl alcohol	100%	●	●	●
Isopropyl ether	100%	●	—	—
Lactic acid	Up to 90%	●	●	—
Lanoline		●	○	—
Linseed oil		●	●	●
Magnesium carbonate	Sat.sol	●	●	●
Magnesium chloride	Sat.sol	●	●	—
Magnesium hydroxide	Sat.sol	●	●	—
Magnesium sulphate	Sat.sol	●	●	—
Malic acid	Sat.sol	●	●	—
Mercury (II) chloride	Sat.sol	●	●	—
Mercury (II) cyanide	Sat.sol	●	●	—
Mercury (I) nitrate	Sol	●	●	—
Mercury	100%	●	●	—
Methyl acetate	100%	●	●	—
Methyl alcohol	5%	●	●	●

[illegible]

PRODUCTO QUIMICO	CONCENTRACION	Resistencia		
		20°C	60°C	100°C
Sodium metaphosphate	Sol	●	-	-
Sodium nitrate	Sat.sol	●	●	-
Sodium perborate	Sat.sol	●	●	-
Sodium phosphate (neutral)		●	●	●
Sodium silicate	Sol	●	●	-
Sodium sulphate	Sat.sol	●	●	-
Sodium sulphide	Sat.sol	●	-	-
Sodium sulphite	40%	●	-	●
Sodium thiosulphate (hypo)	Sat.sol	●	-	-
Soybean oil (aceite soya)		●	○	-
Succinic acid/d	Sat.sol	●	●	-
Tartaric acid	Sat.sol	●	●	-
Tetrahydrofuran	100%	●	○	○
tetralin	100%	○	○	○
Thiophene	100%	●	●	-
Tin (IV) chloride	Sol	●	●	-
Tin (II) chloride	Sat.sol	●	●	-
Toluene	100%	●	○	○
Trichloroacetic acid	Up to 50%	●	●	-
Trichloroethylene	100%	○	○	○
Triethanolamine	Sol	●	-	-
Turpentine		○	○	○
Urea	Sat.sol	●	●	-
Vinegar (vinegre)		●	●	-
Water brackish, mineral, potable		●	●	●
Whiskey		●	●	-
Wines (vino)		●	●	-
Xylene	100%	○	○	○
Yeast	Sol	●	●	●
Zinc chloride	Sat.sol	●	●	-
Zinc sulphate	Sat.sol	●	●	-

NOMENCLATURA

● = Resistencia Alta

● = Resistencia Media

○ = No Resiste

Sat.sol = Solución saturada

Sol = Soluciones acuosas,
a concentraciones sobre 10%
pero no saturadas

Dil.sol = Soluciones acuosas diluidas a concentraciones = o bajo el 10%

XIII.- TABLAS DE UTILIDAD

TABLAS DE UTILIDAD

Conductividad Térmica

λ	$\frac{\text{Kcal}}{\text{m}^\circ\text{Ch}}$	$\frac{\text{BTU}}{\text{ft}^\circ\text{fh}}$	$1 \frac{\text{W}}{\text{m}^\circ\text{C}}$
$1 \frac{\text{W}}{\text{m}^\circ\text{C}}$	0,8598	0,5778	1
$\frac{\text{Kcal}}{\text{m}^\circ\text{Ch}}$	1	0,6720	1,163
$\frac{\text{BTU}}{\text{ft}^\circ\text{fh}}$	1,488	1	1,731

Flujo Térmica

$\varnothing$	$1 \frac{\text{Kcal}}{\text{h}}$	$1 \frac{\text{BTU}}{\text{h}}$	1 W
1 W	0,8598	3,412	1
$1 \frac{\text{Kcal}}{\text{h}}$	1	3,968	1,163
$1 \frac{\text{BTU}}{\text{h}}$	0,2520	1	1,731

Potencia

POTENCIA	$\frac{\text{W}}{\text{J/s}}$ =Nm/s	Kcal/h	Kcal/s	HP	BTU/h	BTU/s
1 W	1	0,859845	$2,38846 \times 10^{-4}$	$1,84102 \times 10^{-3}$	3,41214	$9,47817 \times 10^{-4}$
1 mhp	9,80665	8,43220	$2,34228 \times 10^{-3}$	$1,31509 \times 10^{-2}$	33,45167	$9,29491 \times 10^{-3}$
1 kcal/h	1,16300	1	1/3600	$1,55961 \times 10^{-3}$	3,96632	$1,10231 \times 10^{-3}$
1 kcal/s	4186,80	3600	1	5,61456	14,20595	3,96832
1 HP	745,700	641,186	0,178107	1	2544,44	0,706788
1 BTU/h	0,293071	0,251996	$6,99968 \times 10^{-5}$	$3,93015 \times 10^{-3}$	1	1/3600
1 BTU/s	1055,06	907,185	0,251998	1,41485	3600	1

Presión

Presión	Bar =10 N/m	Kp/cm=at	Torr =mm Hg	1 atm =760 Torr	lb/ft	lb/in (psi)
1 bar	1	1,01972	750,062	0,986924	2088,55	14,5038
1 Kp/cm ²	0,980665	1	735,55956	0,967842	2048,17	14,22337
1 Torr	$1,33322 \times 10^{-3}$	$1,35951 \times 10^{-3}$	1	$1,31579 \times 10^{-3}$	2,78450	$1,93368 \times 10^{-2}$
1 atm	1,01325	1,03323	760	1	2116,22	14,69597
1 lb/ft ²	$4,78802 \times 10^{-4}$	$4,88242 \times 10^{-4}$	0,359131	$4,72541 \times 10^{-4}$	1	1/144
1 lb/in ²	$6,89474 \times 10^{-2}$	$7,03068 \times 10^{-2}$	51,71486	$6,80459 \times 10^{-2}$	144	1

Masa

Masa	Kg	Kp s ² /m	lb	ton corta (sh.ton)	ton larga (lg.ton)
1 Kg	1	0,101972	2,20462	$1,10231 \times 10^{-3}$	$9,84206 \times 10^{-4}$
1 Kp s ² /m	9,80665	1	2161996	$10,80998 \times 10^{-3}$	$9,65177 \times 10^{-3}$
1 lb	0,453592	$4,62536 \times 10^{-2}$	1	1/2000	$4,46429 \times 10^{-4}$
1 sh ton	907,18487	92,50711	2000	1	0,89286
1 lb ton	1016,0471	103,60797	2240	1,12	1

Tabla Relaciones Entre Temperaturas

	$T_c (^{\circ}\text{C}) =$	$T_f (^{\circ}\text{F}) =$
Temperatura Celsius $t_c (^{\circ}\text{C})$	T_c	$\frac{9}{5} \cdot (t_c + 32)$
Temperatura Fahrenheit $t_f (^{\circ}\text{F})$	$\frac{5}{9} \cdot (t_f - 32)$	t_f

Tabla KCal/m.h
según Diámetro con $T \pm 10^{\circ}$

$\varnothing$	PN-16 Kcal m x h	PN-20 Kcal m x h
16	3,817	3,188
20	5,883	4,943
25	9,191	7,817
32	15,269	12,750
40	23,858	20,073
50	37,175	31,647
63	59,507	50,042
75	83,953	70,922
90	121,337	102,127
110	180,653	152,838

TRANSPORTE K•CAL

Tabla KCal/m.h
según Diámetro con $T \pm 20^{\circ}$

$\varnothing$	PN-16 Kcal m x h	PN-20 Kcal m x h
16	7,635	6,375
20	11,765	9,886
25	18,383	15,635
32	30,538	25,500
40	47,716	40,145
50	74,351	63,294
63	119,014	100,085
75	167,906	141,843
90	242,674	204,254
110	361,305	305,676

Para mayor información solicite nuestro representante.

TABLA DE MEDIDAS Y



POLIFUSION R-3® PP-R100

Polipropileno Copolimero Random, PP-R100, Tipo 3, Bicapa.

DIAMETRO NOMINAL	ESPESOR S5 (PN-10)	ESPESOR S3.2 (PN-16)	ESPESOR S2.5 (PN-20)	DIAMETRO INTERIOR S5 (PN-10)	DIAMETRO INTERIOR S3.2 (PN-16)	DIAMETRO INTERIOR S2.5 (PN-20)	PESO Kg. x Mt. S5 (PN-10)	PESO Kg. x Mt. S3.2 (PN-16)	PESO Kg. x Mt. S2.5 (PN-20)	longo tubos Metros
mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.				
16	-----	2,2	-----		11,6	-----		0,086	-----	6
20	1,9	2,8	3,4	16,23	14,4	13,2	0,108	0,136	0,160	6
25	2,3	3,5	4,2	20,4	18,0	16,6	0,148	0,213	0,247	6
32	2,9	4,4	5,4	26,2	23,2	21,2	0,239	0,343	0,406	6
40	3,7	5,5	6,7	32,6	29,0	26,6	0,380	0,537	0,631	6
50	4,6	6,9	8,3	40,8	36,2	33,4	0,590	0,841	0,979	6
63	5,8	8,6	10,5	51,4	45,8	42,0	0,938	1,323	1,559	6
75	6,8	10,3	12,5	61,4	54,4	50,0	1,311	1,884	2,208	6
90	8,2	12,3	15,0	73,6	65,4	60,0	1,897	2,702	3,181	6
110	10,0	15,1	18,3	90,0	79,8	73,4	2,827	4,052	4,744	6
125	11,7	17,2	-----	101,6	90,6	-----	3,748	5,242	-----	6
160	14,5	22,0	-----	131,0	116,0	-----	5,965	8,584	-----	6

Norma Chilena NCh 3151/1

		Durante el transporte y almacenaje se deben evitar los impactos y golpes directos sobre las tuberías, teniendo especial cuidado con los extremos de estas.			No caliente las tuberías con llama directa, para realizar curvas se debe utilizar una pistola de aire caliente.
		Evite golpes en tubos y accesorios. No utilice tubos accesorios dañados o con grietas.			No gire el tubo o accesorio durante el transcurso de la termofusión.
		Evitar aplastamiento de las tuberías. Procurar lugares especialmente habilitados para el almacenaje. No apile las tuberías más de 1.5 m de altura.			Respete el tiempo de calentamiento, la temperatura de termofusión y la profundidad de inserción establecidas para una correcta Termofusión.
		No fusione distintos tipos de polipropileno. No haga roscas en tubos y accesorios.			Asegurar que dados y piezas a fusionar estén completamente limpios y secos. (Su limpieza puede ser realizada con alcohol).

INFORMACION GENERAL

Todas las tuberías de polipropileno y fitting fabricados en POLIFUSION S.A. Son certificados en forma permanente por el Centro de Estudios Medición y Certificación y Calidad CESMEC Ltda., ISO CASCO-5 y aprobados por la SISS. (Superintendencia de Servicios Sanitarios)



**Superintendencia de
Servicios Sanitarios**



Polifusión S.A.

ESPECIALISTAS EN TUBERIAS Y FITTINGS DE POLIPROPILENO Y PEX.

EL MEJOR SOPORTE PARA SUS PROYECTOS



**SERVICIO TECNICO
Y CAPACITACION EN OBRAS
DEPARTAMENTO DE EVALUACION
Y CUBICACION DE PROYECTOS**

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There is no text or other markings on the paper.

Polifusión S.A.®

ESPECIALISTAS EN TUBERIAS Y FITTINGS DE POLIPROPILENO Y PEX.

**Camino el Otoño N° 375
Fonos: 3875000 / 7452000
Fax : 7453000
Casilla 10165-21
Lampa - Santiago**

**www.polifusion.com
Email: info@polifusion.cl**