

Tuberías flexibles preaisladas de polietileno reticulado para el transporte de calor y frío



MICROFLEX®



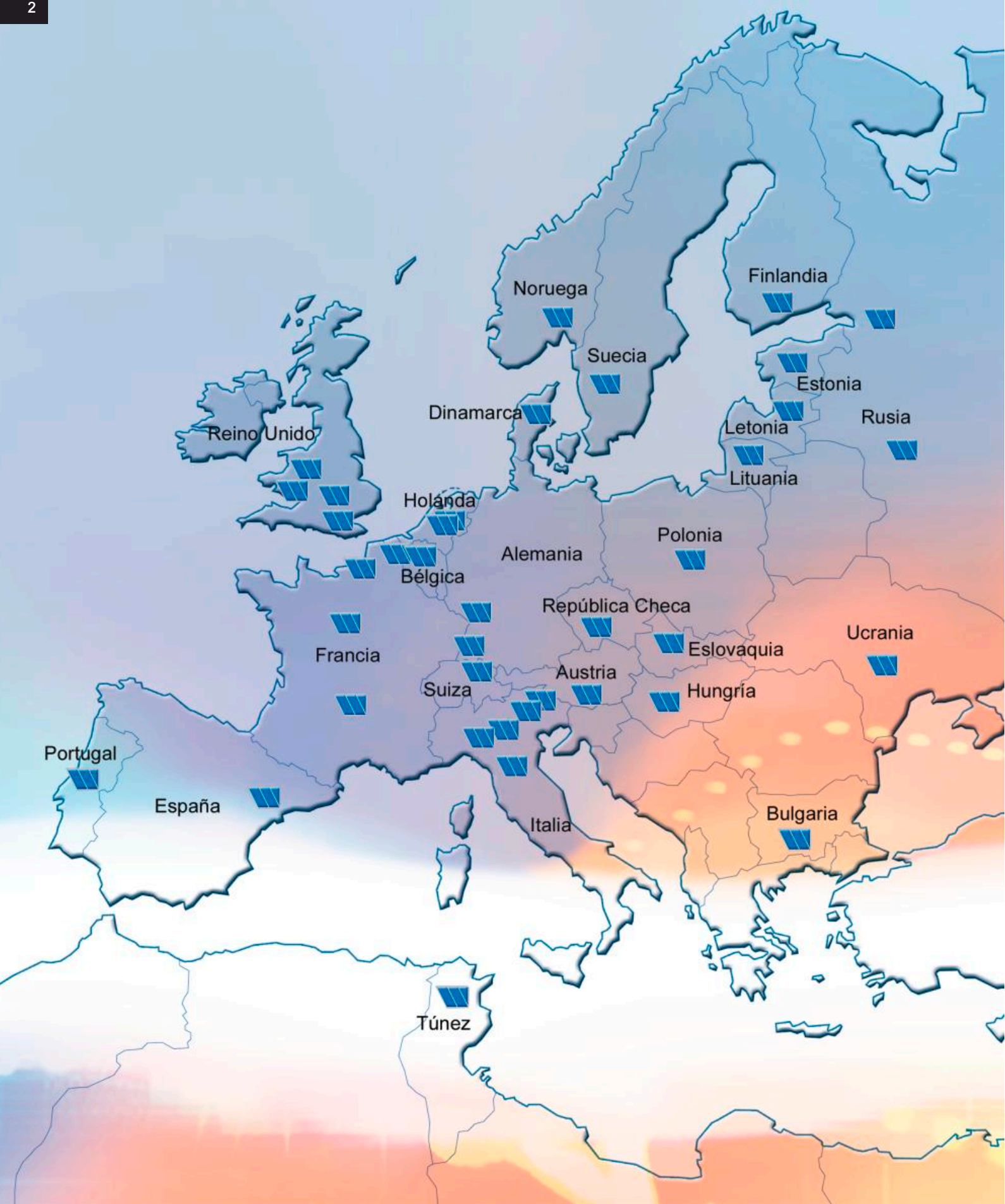
El sistema MICROFLEX® ofrece grandes ventajas:

- Gran versatilidad de aplicaciones
- Alta calidad
- Aislamiento realizado en fábrica
- Barrera antipenetración de oxígeno
- Peso reducido
- Libre de corrosión
- Gran ahorro de energía
- Fabricación respetando el medio ambiente
- Sistemas sin mantenimiento
- Larga vida útil
- Rollos con longitud de 100m
- Composición de uno, dos o cuatro tubos
- Sistemas enterrados herméticos

WATTS®
INDUSTRIES
Technology by nature

NUESTRA PRESENCIA EN EUROPA

2



NUESTRA PRESENCIA EN EUROPA
pág. 2
TUBERÍAS POLIETILENO RETICULADO PREAISLADAS MICROFLEX®
pág. 4
MICROFLEX® PRIMA
pág. 6

MICROFLEX® PRIMA UNO CLIMATIZACIÓN	6
MICROFLEX® PRIMA DUO CLIMATIZACIÓN	6

MICROFLEX® PRIMA DUO SANITARIA	6
--------------------------------------	---

MICROFLEX® MAX CLIMATIZACIÓN
pág. 7

MICROFLEX® MAX UNO CLIMATIZACIÓN	7
--	---

MICROFLEX® MAX DUO CLIMATIZACIÓN	7
--	---

MICROFLEX® MAX SANITARIA
pág. 8

MICROFLEX® MAX UNO SANITARIA	8
------------------------------------	---

MICROFLEX® MAX DUO SANITARIA	8
------------------------------------	---

MICROFLEX® CLIMATIZACIÓN + SANITARIA
pág. 9

MICROFLEX® QUADRO CLIMATIZACIÓN + SANITARIA	9
---	---

ACCESORIOS DE PROTECCIÓN EXTERIOR MICROFLEX®
pág. 9

Tubo MICROFLEX® UNO	9
Terminal de protección para MICROFLEX® UNO	9
Terminal retráctil para MICROFLEX® UNO	9
Tubo MICROFLEX® DUO	10
Terminal de protección para MICROFLEX® DUO	10
Terminal retráctil para MICROFLEX® DUO	10
Tubo MICROFLEX® QUADRO	10
Terminal de protección para MICROFLEX® QUADRO	10
"T" de protección exterior	11

Manguito reducido para MT 201612	11
Manguito de protección exterior	11
Protección alternativa a MM129075 ó MM201612	11
Protección exterior para derivaciones de 1 tubo doble a 2 individuales.....	11
Codo 90° de protección exterior	11
Arqueta de registro con tapa	11
Manguito retráctil para caja de inspección	11

CONEXIONES MICROFLEX®
pág. 12

Conector terminal macho	12
Manguitos de conexión tubo - tubo	12

T de conexión con rosca	12
-------------------------------	----

CÁLCULOS
pág. 13

TUBERÍAS POLIETILENO RETICULADO PREAISLADAS MICROFLEX®

4

Estas tuberías de alta calidad y tecnología, se componen de:

Tubo Interior: (uno, dos o cuatro tubos) en Polietileno Reticulado por Peróxido, recubiertos con "Eval" como barrera contra la penetración de oxígeno.

Aislamiento: capas de espuma microcelular de polietileno reticulado con células de estructura cerrada.

Protección exterior: doble capa corrugada de polietileno de alta densidad PE-HD.

Por los materiales con los que están constituidas las tuberías MICROFLEX® hacen que sean flexibles, ligeras, impermeables, duraderas, resistente a la abrasión, fricción y a los agentes químicos. Estas cualidades junto con las excelentes propiedades térmicas, que les permiten transportar líquidos con rangos de temperatura comprendidos entre los -30 °C y +100 °C, sin apenas pérdidas de calor y frío hacen que las tuberías MICROFLEX® posean unas prestaciones muy superiores a las tuberías metálicas y son una solución económica, rápida y eficaz en sus múltiples aplicaciones.

TUBO TRANSPORTADOR DE LIQUIDOS PE-Xa (Tubo interior)

El tubo interior de polietileno reticulado por peróxido, recubierto con barrera antidifusión de oxígeno en el circuito. Está fabricado según Normativa UNE-EN ISO 15875 y bajo los criterios de control de calidad de la norma ISO 9001:2000.

El tubo PEX Ofrece importantes ventajas:

Excepcionales propiedades térmicas:

El tubo PEX está sometido a pruebas de 1.600 y 8.000 horas a temperaturas de 95°C y presiones de 6 / 10 atmósferas según la clase del tubo (calefacción / agua caliente sanitaria). Durante periodos breves el tubo resiste temperaturas de hasta 110°C.

Resistencia al envejecimiento:

El tubo PEX esta continuamente sometido a pruebas de envejecimiento y sus curvas de regresión son claramente superiores al resto de las tuberías.

Resistencia a sustancias químicas :

El tubo PEX es resistente a la mayoría de las sustancias químicas empleadas en la industria, en un amplio rango de temperaturas.

Resistencia a la abrasión:

El tubo PEX se emplea con éxito en transporte hidráulico o neumático de partículas abrasivas en suspensión, su estructura molecular que le aporta una gran resistencia a la abrasión, muy superior al resto de los tubos metálicos o plásticos.

Bajas pérdidas de carga:

Debido a su superficie lisa interior las pérdidas de carga de los tubos PEX son muy bajas.

Saludable:

Al no contener aditivos nocivos o elementos extraíbles que pueden afectar el sabor, el tubo PEX está homologado para su utilización en contacto con alimentos y agua potable, con aprobación DVGW.

Homologaciones:

El tubo PEX está homologado en la mayoría de los países.

Difusión de oxígeno:

Los tubos PEX utilizados en el sistema MICROFLEX® tienen un recubrimiento plástico especial "Eval" para evitar la penetración de oxígeno en el interior del tubo. Su permeabilidad al oxígeno es igual o menor a 0.1mg/lxd O₂ a 40°C.

 **AISLAMIENTO**

El material aislante utilizado en los tubos MICROFLEX® es polietileno reticulado en forma de espuma microcelular. Este material además de sus excelentes propiedades aislantes gracias a su estructura de célula cerrada, absorbe mínimas cantidades de agua. Su fabricación se realiza sin utilizar materiales contaminantes como el C.F.C.

PROPIEDADES DEL AISLAMIENTO		
	NORMA	VALOR
Densidad	ISO 845	25 kg/m
Resistencia	ISO 1926	240 kpa
Temperatura de trabajo		-80 °C a 110 °C
Absorción de agua (28 días)	DIN 5328	<1,7%Vol.
Conductividad térmica	DIN 52612	10 °C 0,0345 W/m°K 40 °C 0,0365 W/m°K

TUBERÍAS POLIETILENO RETICULADO PREAISLADAS MICROFLEX®

RECUBRIMIENTO EXTERIOR (Tubo corrugado de PE-HD)

Este tubo fabricado en doble capa de polietileno de alta densidad, protege el aislamiento y el tubo transportador. Su estructura corrugada le aporta gran flexibilidad en el sentido longitudinal y rigidez en el sentido axial.

Radio de curvatura:

En la foto se aprecia la insuperable flexibilidad del tubo MICROFLEX®, dos tubos PEX de diámetro 40mm curvados en radio de 25 cm. Por la adaptación del tubo al terreno y los obstáculos su instalación resulta fácil y rápida y no requiere preparación de zanjas con capas de arena u otras medidas especiales.

La tabla del rango de productos especifica los radios de curvatura de los diferentes diámetros medidas en la parte exterior del tubo. Los valores incorporan un factor de seguridad.



MICROFLEX® MAX DUO MD16040C

El tubo MICROFLEX® tiene varias modalidades:

Número de tubos:

MICROFLEX® UNO: un tubo transportador de líquidos

MICROFLEX® DUO: dos tubos transportadores de líquidos, que pueden ser de diámetros diferentes en el caso de circuitos de agua caliente sanitaria y retorno.

MICROFLEX® QUADRO: 4 tubos transportadores de líquidos, 2 de diámetro igual de calefacción, 2 de diámetros diferentes para agua caliente sanitaria y retorno.



UNO



DUO



QUADRO

Espesores de aislamiento:

MICROFLEX® cuenta con dos espesores de aislamiento:

MICROFLEX® PRIMA, espesor normal válido para la mayoría de las aplicaciones.

MICROFLEX® MAX, máximo espesor para aplicaciones especiales.

Suministro:

El tubo **MICROFLEX®** es ligero y flexible. Se presenta en rollos de 100m. de longitud (bajo pedido puede suministrarse en otras longitudes). Por la longitud de los rollos y su excepcional flexibilidad asegura instalaciones con el mínimo número de accesorios. Puede transportarse en camiones normales y contenedores.

ACCESORIOS

MICROFLEX® es un sistema de tuberías completo. Con accesorios de aislamiento y protección: Protector final de tubería, "T" y manguitos de unión, pasamuros...

Accesorios de uniones entre tuberías: Compresión-rosca y Electrofundición.



Protector "Fin de línea"



Pieza "T" para empotrar o enterrar



Accesorios de unión



"T" de Electrofundición

CAMPOS DE APLICACIÓN:

- Distribución de agua caliente y fría.
- Instalaciones comunitarias, calefacción de distritos.
- Enfriadoras de agua, fan-coils o climatizadores.
- Producciones centralizadas de A.C.S.
- Transporte de líquidos en la industria.
- Proyectos de Piscinas y Balnearios.

APLICACIONES ESPECIALES:

- Cuartos de caldera exteriores o en cubiertas.
- Transporte de líquidos en circuitos de refrigeración.
- Ida y Retorno a campos de colectores solares térmicos.
- Procesos de lavado.
- Industria alimenticia: leche, vino...
- Torres de refrigeración.
- Transporte de materiales corrosivos o abrasivos.

MICROFLEX® PRIMA

6



MICROFLEX® PRIMA UNO CLIMATIZACIÓN

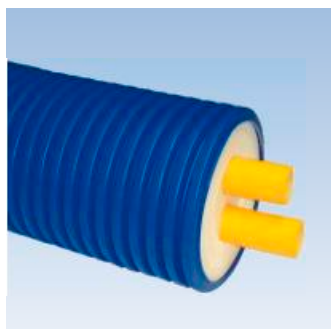
Un tubo interior: PE-Xa. Polietileno reticulado por peróxido con barrera antidifusión de oxígeno, para temperaturas de hasta 95° C con 6 bar, según UNE-EN ISO 15875.

Aislamiento térmico: multicapa de espuma microcelular de polietileno reticulado con células de estructura cerrada.

Protección exterior: PE-HD. Doble capa corrugada de polietileno de alta densidad.



Tubo Código	Tubo PEX Diámetro exterior/ Espesor del tubo mm	Protección exterior PE-HD Ø mm	Promedio espesor aislamiento mm	Radio Curvatura cm	Peso kg/m	Diámetro del rollo mm	Ancho del rollo mm
M9040C	40/3,7	Ø 90	17,0	30	0,95	2000	720
M12540C	40/3,7	Ø 125	32,5	40	1,78	1800	1000
M12550C	50/4,6	Ø 125	27,5	50	2,00	1800	1000
M12563C	63/5,7	Ø 125	21,0	50	2,38	1800	1000
M16075C	75/6,8	Ø 160	31,5	55	3,14	2000	1250
M16090C	90/8,2	Ø 160	26,0	55	3,73	2000	1250

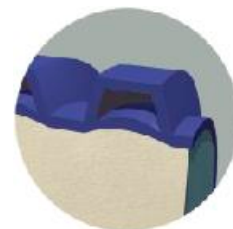


MICROFLEX® PRIMA DUO CLIMATIZACIÓN

Dos tubos interiores: PE-Xa. Polietileno reticulado por peróxido con barrera antidifusión de oxígeno, para temperaturas de hasta 95° C con 6 bar, según UNE-EN ISO 15875.

Aislamiento térmico: multicapa de espuma microcelular de polietileno reticulado con células de estructura cerrada.

Protección exterior: PE-HD. Doble capa corrugada de polietileno de alta densidad.



Tubo Código	Tubo PEX Diámetro exterior/ Espesor del tubo mm	Protección exterior PE-HD Ø mm	Promedio espesor aislamiento mm	Radio Curvatura cm	Peso kg/m	Diámetro del rollo mm	Ancho del rollo mm
MD12525C	2 x 25/2,3	Ø 125	31,3	30	1,80	1800	1000
MD12532C	2 x 32/2,9	Ø 125	22,2	30	2,03	1800	1000
MD16050C	2 x 50/4,6	Ø 160	29,0	50	3,55	2000	1250



MICROFLEX® PRIMA DUO SANITARIA

Dos tubos interiores: PE-Xa. Polietileno reticulado por peróxido para temperaturas de hasta 95° C con 10 bar, según UNE-EN ISO 15875.

Aislamiento térmico: multicapa de espuma microcelular de polietileno reticulado con células de estructura cerrada.

Protección exterior: PE-HD. Doble capa corrugada de polietileno de alta densidad.



Tubo Código	Tubo PEX Diámetro exterior/ Espesor del tubo mm	Protección exterior PE-HD Ø mm	Promedio espesor aislamiento mm	Radio Curvatura cm	Peso kg/m	Diámetro del rollo mm	Ancho del rollo mm
MD1252520S	1 x 25/3,5 1 x 20/2,8	Ø 125	33,0	30	1,65	1800	1000
MD1253225S	1 x 32/4,4 1 x 25/3,5	Ø 125	28,6	30	2,00	1800	1000

MICROFLEX® MAX CLIMATIZACIÓN

7



MICROFLEX® MAX UNO CLIMATIZACIÓN

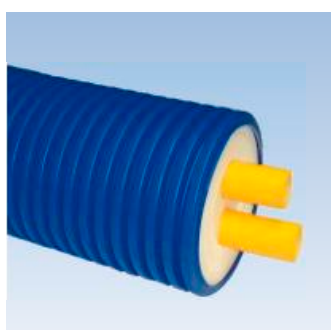
Un tubo interior: PE-Xa. Polietileno reticulado por peróxido con barrera antidifusión de oxígeno, para temperaturas de hasta 95° C con 6 bar, según UNE-EN ISO 15875.

Aislamiento térmico: multicapa de espuma microcelular de polietileno reticulado con células de estructura cerrada.

Protección exterior: PE-HD. Doble capa corrugada de polietileno de alta densidad.



Tubo Código	Tubo PEX Diámetro exterior/ Espesor del tubo mm	Protección exterior PE-HD Ø mm	Promedio espesor aislamiento mm	Radio Curvatura cm	Peso kg/m	Diámetro del rollo mm	Ancho del rollo mm
M7525C	25/2,3	Ø 75	17,5	20	0,64	1700	600
M9032C	32/2,9	Ø 90	21	26	0,88	1820	720
M16040C	40/3,7	Ø 160	47,5	50	1,65	2000	1250
M16050C	50/4,6	Ø 160	42,5	50	1,9	2000	1250
M16063C	63/5,7	Ø 160	37	50	2,2	2000	1250
M20075C	75/6,8	Ø 200	52	55	3,1	2400	1600
M20090C	90/8,2	Ø 200	44	55	3,8	2400	1600
M200110C	110/10,0	Ø 200	34	60	4,5	2400	1600



MICROFLEX® MAX DUO CLIMATIZACIÓN

Dos tubos interiores: PE-Xa. Polietileno reticulado por peróxido con barrera antidifusión de oxígeno, para temperaturas de hasta 95° C con 6 bar, según UNE-EN ISO 15875.

Aislamiento térmico: multicapa de espuma microcelular de polietileno reticulado con células de estructura cerrada.

Protección exterior: PE-HD. Doble capa corrugada de polietileno de alta densidad.



Tubo Código	Tubo PEX Diámetro exterior/ Espesor del tubo mm	Protección exterior PE-HD Ø mm	Promedio espesor aislamiento mm	Radio Curvatura cm	Peso kg/m	Diámetro del rollo mm	Ancho del rollo mm
MD16025C	2 x 25/2,3	Ø 160	45,5	30	1,57	2000	1250
MD16032C	2 x 32/2,9	Ø 160	41	40	1,77	2000	1250
MD16040C	2 x 40/3,7	Ø 160	34	50	2,55	2000	1250
MD20050C	2 x 50/4,6	Ø 200	46	75	3,85	2000	1600
MD20063C	2 x 63/5,7	Ø 200	21	100	3,90	2000	1600

MICROFLEX® MAX SANITARIA

8



MICROFLEX® MAX UNO SANITARIA

Un tubo interior: PE-Xa. Polietileno reticulado por peróxido para temperaturas de hasta 95° C con 10 bar, según UNE-EN ISO 15875.

Aislamiento térmico: multicapa de espuma microcelular de polietileno reticulado con células de estructura cerrada.

Protección exterior: PE-HD. Doble capa corrugada de polietileno de alta densidad.



Tubo Código	Tubo PEX Diámetro exterior/ Espesor del tubo mm	Protección exterior PE-HD Ø mm	Promedio espesor aislamiento mm	Radio Curvatura cm	Peso kg/m	Diámetro del rollo mm	Ancho del rollo mm
M7525S	25/3,5	Ø 75	17,5	20	0,71	1700	600
M9032S	32/4,4	Ø 90	21	26	1,00	1820	720
M12540S	40/5,5	Ø 125	47,5	50	1,60	1800	1000
M12550S	50/6,9	Ø 125	42,5	50	1,90	1800	1250
M12563S	63/8,7	Ø 125	37	55	2,40	1800	1250



MICROFLEX® MAX DUO SANITARIA

Dos tubos interiores: PE-Xa. Polietileno reticulado por peróxido para temperaturas de hasta 95° C con 10 bar, según UNE-EN ISO 15875.

Aislamiento térmico: multicapa de espuma microcelular de polietileno reticulado con células de estructura cerrada.

Protección exterior: PE-HD. Doble capa corrugada de polietileno de alta densidad.



Tubo Código	Tubo PEX Diámetro exterior/ Espesor del tubo mm	Protección exterior PE-HD Ø mm	Promedio espesor aislamiento mm	Radio Curvatura cm	Peso kg/m	Diámetro del rollo mm	Ancho del rollo mm
MD16025S	2 x 25/3,5	Ø 160	45,5	30	1,71	2000	1250
MD1603225S	1 x 32/4,4 1 x 25/3,5	Ø 160	43	40	1,90	2000	1250
MD1604025S	1 x 40/5,5 1 x 25/3,5	Ø 160	45	50	2,22	2000	1250
MD1605025S	1 x 50/6,9 1 x 25/3,5	Ø 160	49	60	2,70	2000	1250
MD1605032S	1 x 50/6,9 1 x 32/4,4	Ø 160	49	65	2,70	2000	1250

MICROFLEX® CLIMATIZACIÓN + SANITARIA
MICROFLEX® QUADRO CLIMATIZACIÓN + SANITARIA

Cuatro tubos interiores: PE-Xa. Polietileno reticulado por peróxido, según UNE-EN ISO 15875. De los cuales: 2 tubos para climatización con barrera antidifusión de oxígeno, para temperaturas de hasta 95° C con 6 bar. 2 tubos para sanitaria para temperaturas de hasta 95° C con 10 bar.

Aislamiento térmico: multicapa de espuma microcelular de polietileno reticulado con células de estructura cerrada.

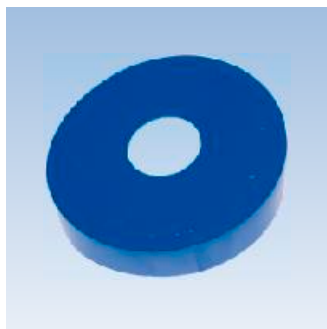
Protección exterior: PE-HD.

Doble capa corrugada de polietileno de alta densidad.



Tubo Código	Tubo PEX Diámetro exterior/ Espesor del tubo mm	Protección exterior PE-HD Ø mm	Promedio espesor aislamiento mm	Radio Curvatura cm	Peso kg/m	PN bar	Diámetro del rollo mm	Ancho del rollo mm
MQ16025C2520S	2 x 25/2,3	Ø 160	25	50	2,40	6	1250	2000
	1 x 25/3,5					10		
	1 x 20/2,8					10		
MQ16032C2520S	2 x 32/2,9	Ø 160	21,5	50	2,60	6	1250	2000
	1 x 25/3,5					10		
	1 x 20/2,8					10		
MQ16032C3225S	2 x 32/2,9	Ø 160	19,7	50	2,70	6	1250	2000
	1 x 32/4,4					10		
	1 x 25/3,5					10		

ACCESORIOS DE PROTECCIÓN EXTERIOR MICROFLEX®
Tubo

Terminal de protección

Terminal retráctil


Protección exterior Ø mm	Tubo interior Ø mm
75	25
90	32
90	40
125	40
125	50
125	63
160	40
160	50
160	63
160	90
200	90
200	110

Código
MS7525
MS9032
MS9040
MS12540
MS12550
MS12563
MS16040
MS16050
MS16063
MS16090
MS20090
MS200110

Código
MK2000
MK2100
MK2100
MK2200
MK2200
MK2400
MK2340
MK2340
MK2500
MK2500
MK2600
MK2600

ACCESORIOS DE PROTECCIÓN EXTERIOR MICROFLEX®

10

Tubo**Terminal de protección****Terminal retráctil**

Protección exterior	Tubo interior
Ø mm	Ø mm
125	25 + 25
125	32 + 32
160	25 + 25
160	32 + 32
160	40 + 40
200	50 + 50
200	63 + 63
125	25 + 20
125	32 + 25
160	32 + 25
160	40 + 25
160	50 + 25
160	50 + 32

Código
MSD12525
MSD12532
MSD16025
MSD16032
MSD16040
MSD20050
MSD20063
MSD1252520
MSD1253225
MSD1603225
MSD1604025
MSD1605025
MSD1605032

Código
MK3250
MK3280
MK3351
MK3351
MK3352
MK3353

MK3250
MK3250
MK3351
MK3352
MK3361
MK3353

Tubo**Terminal de protección**

Protección exterior	Tubo interior
Ø mm	Ø mm
160	2 x 25 + 25 + 20
160	2 x 32 + 25 + 20
160	2 x 32 + 32 + 25

Código
MSQ160252520
MSQ160322520
MSQ160323225

ACCESORIOS DE PROTECCIÓN EXTERIOR MICROFLEX®

11



“T” de protección exterior

Código	Para tubo exterior	L/mm	B/mm	H/mm	kg
MT129075	Ø 125/90/75	960	590	200	5,5
MT201612	Ø 200/160/125	1170	750	270	8,0

Manguito reducido para MT 201612

MR24112563	Reducción 125 a 63
MR24116063	Reducción 160 a 63
MR24116075	Reducción 160 a 75
MR24116090	Reducción 160 a 90



Manguito de protección exterior

Código	Para tubo exterior	L/mm	B/mm	H/mm	kg
MM129075	Ø 125/90/75	960	290	200	4,5
MM201612	Ø 200/160/125	1170	345	270	5,5

Protección alternativa a MM129075 ó MM201612

Código	Para tubo exterior	L/mm	Ø/mm	kg
MM75/90	Ø 75/90	700	110	1,80
MM125	Ø 125	850	140	2,50
MM160	Ø 160	1000	180	4,00
MM200	Ø 200	1000	225	6,00



Protección exterior para derivaciones de 1 tubo doble a 2 individuales

Código	Para tubo exterior	L/mm	B/mm	H/mm	kg
MBR201612	Ø 200/160/125	1170	460	230	7,0



Codo 90° de protección exterior

Código	Para tubo exterior	L/mm	B/mm	H/mm	kg
MH201612	Ø 200/160/125	740	740	270	7,5



Arqueta de registro con tapa

Código	Para tubo exterior	Diámetro de la arqueta/mm	kg
MIS	Ø 200/160/125	810	35

Manguito retráctil para caja de inspección

Código	Para tubo exterior	kg
MHM125	Ø 125	0,1
MHM160	Ø 160	0,1
MHM200	Ø 200	0,1

CONEXIONES MICROFLEX®

12

**Conector terminal macho**

Código	Ø tubo/ espesor mm	Ø rosca macho mm	Ø tubo exterior mm	PN bar
48015202020	20/2,0	¾"	20	6
48015252023	25/2,3	¾"	25	6
48015252035	25/3,5	¾"	25	10
48015322530	32/3,0	1"	32	6
48015322544	32/4,4	1"	32	10

**Conector terminal macho**

Código	Ø tubo/ espesor mm	Ø rosca macho mm	Ø tubo exterior mm	PN bar
48015403237	40/3,7	1¼"	40	6
48015403255	40/5,5	1¼"	40	10
48015504046	50/4,6	1½"	50	6
48015504069	50/6,9	1½"	50	10
48015635058	63/5,8	2"	63	6
48015635087	63/8,7	2"	63	10
48015755068	75/6,8	2½"	75	6
480157550103	75/10,3	2½"	75	10
48015908082	90/8,2	3"	90	6
480159080123	90/12,3	3"	90	10
48015959010	110/10	4"	110	6
48015959015	110/15,1	4"	110	10

**Manguitos de conexión tubo - tubo**

Código	Ø tubo/ espesor mm	Ø rosca macho mm	Ø tubo exterior mm	PN bar
480104037	40/3,7	--	40	6
480105046	50/4,6	--	50	6
480106358	63/5,8	--	63	6

**T de conexión con rosca**

Código	Ø tubo/ espesor mm	Ø rosca macho mm	Ø tubo exterior mm	PN bar
48045402537	40/3,7	1"	40	6
48045503246	50/4,6	1¼"	50	6
48045633258	63/5,8	1¼"	63	6

CÁLCULOS

Longitud

Para conocer la longitud de tubería necesaria, recomendamos se mida in situ con una cinta métrica y teniendo en cuenta que la tubería hará un serpenteo en la zanja.

Pérdida de calor

Para estos cálculos se han utilizado los siguientes valores:

λ aislamiento 0,040 W/m.K

λ suelo 1,2 W/m.K

λ tubo PE-Xa 0,38 W/m.K

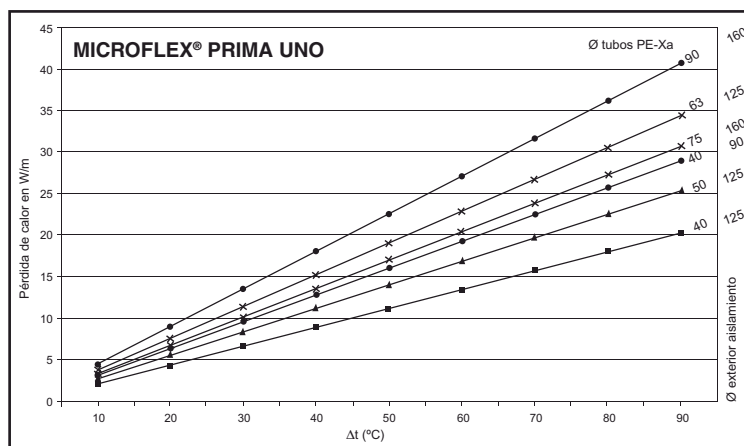
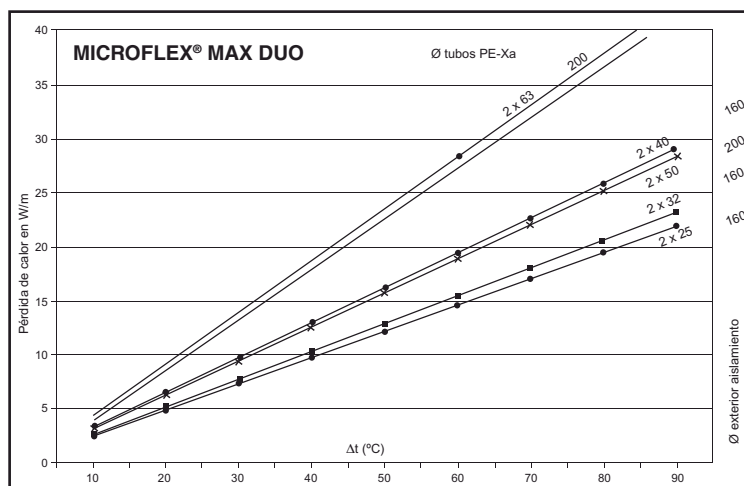
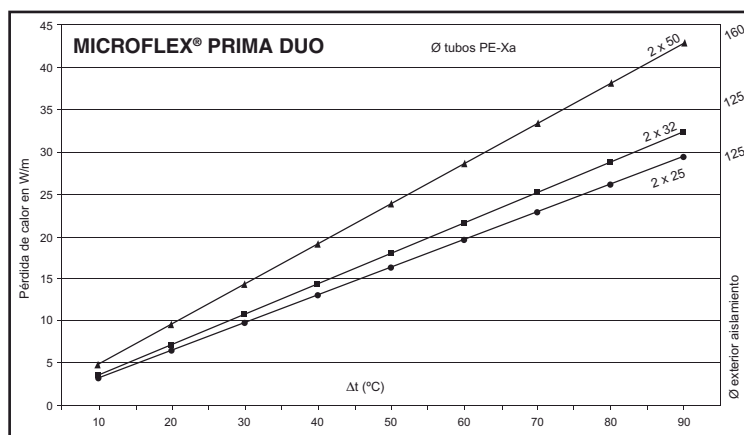
Tubería enterrada a 500 mm

Entrando al gráfico con la Δt calculada, se puede obtener fácilmente la pérdida de calor por metro de tubería.

Para MICROFLEX® DUO

$$\Delta t = \frac{(T_v + T_r) - T_o}{2}$$

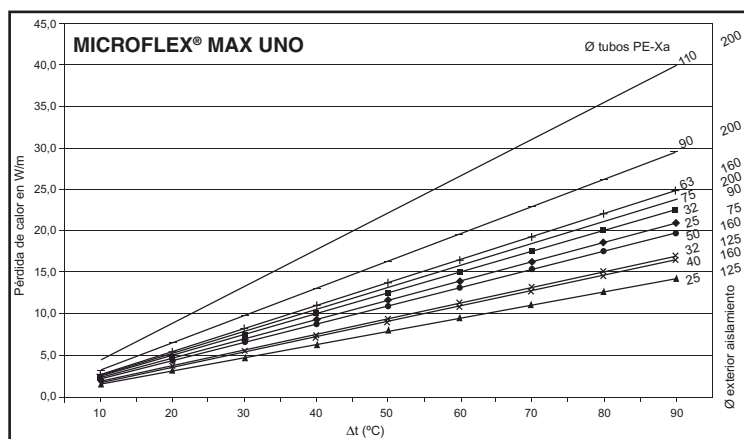
T_v : temperatura del fluido ida
 T_r : temperatura del fluido retorno
 T_o : temperatura del suelo



Para MICROFLEX® UNO

$$\Delta t = T_v - T_o$$

T_v : temperatura del fluido
 T_o : temperatura del suelo



CÁLCULOS

14

Capacidad de caudal y transporte de calor

Cálculo realizado para un Δt de 20°C

Rugosidad tubos: 0,007 mm

Impermeabilidad al agua: 0,97190 g/cm³

Temperatura del agua: 80°C

		Tubos PE-Xa						Tubos PE-Xa	
		75 x 6,8		90 x 8,2				110 x 10	
I/s	Δt : 20°C Watts	Velocidad m/s	ΔP Pa/m	Velocidad m/s	ΔP Pa/m	I/s	Δt : 20°C Watts	Velocidad m/s	ΔP Pa/m
15	16	17	18	19	202	21	22	23	24
0,30	25116	0,10	2,2	0,07	0,9	0,40	33488	0,06	0,6
0,35	29302	0,12	2,9	0,08	1,2	0,50	41860	0,08	0,9
0,40	33488	0,14	3,7	0,09	1,5	0,60	50233	0,09	1,2
0,45	37674	0,15	4,5	0,11	1,9	0,70	58605	0,11	1,6
0,50	41860	0,17	5,4	0,12	2,3	0,80	66977	0,13	2,0
0,55	46047	0,19	6,4	0,13	2,7	0,90	75349	0,14	2,5
0,60	50233	0,20	7,5	0,14	3,1	1,00	83721	0,16	3,0
0,65	54419	0,22	8,6	0,15	3,6	1,20	100465	0,19	4,1
0,70	58605	0,24	9,9	0,16	4,1	1,40	117209	0,22	5,4
0,75	62791	0,25	11,2	0,18	4,7	1,60	133953	0,25	6,9
0,80	66977	0,27	12,5	0,19	5,2	1,80	150698	0,28	8,5
0,85	71163	0,29	14,0	0,20	5,8	2,00	167442	0,31	10,3
0,90	75349	0,30	15,5	0,21	6,5	2,40	200930	0,38	14,3
0,95	79535	0,32	17,0	0,22	7,1	2,80	234419	0,44	18,9
1,00	83721	0,34	18,7	0,24	7,8	3,20	267907	0,50	24,1
1,05	87907	0,35	20,4	0,25	8,5	3,60	301395	0,57	29,8
1,10	92093	0,37	22,2	0,26	9,3	4,00	334884	0,63	36,2
1,15	96279	0,39	24,0	0,27	10,0	4,40	368372	0,69	43,0
1,20	100465	0,41	25,9	0,28	10,8	4,80	401860	0,75	50,5
1,30	108837	0,44	30,0	0,31	12,5	5,20	435349	0,82	58,4
1,40	117209	0,47	34,3	0,33	14,3	5,60	468837	0,88	66,9
1,50	125581	0,51	38,8	0,35	16,2	6,00	502326	0,94	76,0
1,60	133953	0,54	43,6	0,38	18,2	6,40	535814	1,01	85,6
1,70	142326	0,57	48,7	0,40	20,3	6,80	569302	1,07	95,7
1,80	150698	0,61	54,0	0,42	22,5	7,20	602791	1,13	106,3
1,90	159070	0,64	59,6	0,45	24,8	7,50	627907	1,18	114,6
2,00	167442	0,68	65,4	0,47	27,2	8,00	669767	1,26	129,2
2,10	175814	0,71	71,5	0,49	29,7	8,40	703256	1,32	141,4
2,20	184186	0,74	77,9	0,52	32,3	8,80	736744	1,38	154,1
2,30	192558	0,78	84,4	0,54	35,0	9,20	770233	1,45	167,4
2,40	200930	0,81	91,3	0,56	37,9	9,40	786977	1,48	174,2
2,50	209302	0,84	98,3	0,59	40,8	9,60	803721	1,51	181,1
2,60	217674	0,88	105,7	0,61	43,8	9,80	820465	1,54	188,2
2,70	226047	0,91	113,2	0,63	46,9	10,00	837209	1,57	195,4
2,80	234419	0,95	121,0	0,66	50,1	10,50	879070	1,65	214,0
2,90	242791	0,98	129,1	0,68	53,4	11,00	920930	1,73	233,4
3,00	251163	1,01	137,4	0,71	56,8	11,50	962791	1,81	253,5
3,20	267907	1,08	154,7	0,75	63,9	12,00	1004651	1,89	274,5
3,40	284651	1,15	172,9	0,80	71,4	12,50	1046512	1,96	296,3
3,60	301395	1,22	192,2	0,85	79,3	13,00	1088372	2,04	318,8
3,80	318140	1,28	212,3	0,89	87,6	13,50	1130233	2,12	342,2
4,00	334884	1,35	233,4	0,94	96,2	14,00	1172093	2,20	366,3
4,20	351628	1,42	255,5	0,99	105,3	14,50	1213953	2,28	391,2
4,40	368372	1,49	278,5	1,03	114,7	15,00	1255814	2,36	416,9
4,60	385116	1,55	302,4	1,08	124,4	15,50	1297674	2,44	443,4
4,80	401860	1,62	327,3	1,13	134,6	16,00	1339535	2,52	470,7
5,00	418605	1,69	353,1	1,18	145,1	16,50	1381395	2,59	498,8
5,20	435349	1,76	379,8	1,22	156,0	17,00	1423256	2,67	527,6
5,40	452093	1,82	407,5	1,27	167,3	17,50	1465116	2,75	557,2
5,60	468837	1,89	436,1	1,32	178,9	18,00	1506977	2,83	587,7
5,80	485581	1,96	465,6	1,36	190,9	18,50	1548838	2,91	618,8
6,00	502326	2,03	496,0	1,41	203,3	19,00	1590698	2,99	650,8
6,20	519070	2,09	527,4	1,46	216,0	19,50	1632558	3,07	683,6
6,40	535814	2,16	559,6	1,50	229,1	20,00	1674419	3,14	717,1
6,60	552558	2,23	592,8	1,55	242,6	20,50	1716279	3,22	751,4
6,80	569302	2,30	626,9	1,60	256,5	21,00	1758140	3,30	786,5
7,00	586047	2,36	661,9	1,65	270,7	21,50	1800000	3,38	822,3
7,20	602791	2,43	697,9	1,69	285,2	22,00	1841860	3,46	858,9
7,40	619535	2,50	734,7	1,74	300,2	22,50	1883721	3,54	896,3

1 Watts = 0,860 Kcal/h

CÁLCULOS

Capacidad de caudal y transporte de calor

Cálculo realizado para un Δt de 20°C

Rugosidad tubos: 0,007 mm

Impermeabilidad al agua: 0,97190 g/cm³

Temperatura del agua: 80°C

		Tubos PE-Xa								Tubos PE-Xa					
		25 x 2,3		32 x 2,9		40 x 3,7				50 x 4,6		63 x 5,7			
I/s	Δt : 20°C Watts	Velocidad m/s	ΔP Pa/m	Velocidad m/s	ΔP Pa/m	Velocidad m/s	ΔP Pa/m	I/s	Δt : 20°C Watts	Velocidad m/s	ΔP Pa/m	Velocidad m/s	ΔP Pa/m	I/s	Δt : 20°C Watts
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
0,030	2512,0	0,09	7,5	-	-	-	-	0,100	8373,6	0,08	2,3	0,05	0,7		
0,035	2930,7	0,11	9,8	-	-	-	-	0,150	12560,4	0,11	4,6	0,07	1,5		
0,040	3349,4	0,12	12,3	-	-	-	-	0,200	16747,2	0,15	7,6	0,10	2,5		
0,045	3768,1	0,14	15,1	-	-	-	-	0,250	20934,0	0,19	11,2	0,12	3,7		
0,050	4186,8	0,16	18,2	0,09	5,5	-	-	0,300	25120,8	0,23	15,5	0,14	5,0		
0,055	4605,5	0,17	21,5	0,10	6,5	-	-	0,350	29307,6	0,27	20,4	0,17	6,6		
0,060	5024,1	0,18	25,0	0,11	7,6	-	-	0,400	33494,4	0,31	25,9	0,19	8,4		
0,065	5442,8	0,20	28,7	0,12	8,7	-	-	0,450	37681,2	0,34	31,9	0,22	10,3		
0,070	5861,5	0,21	32,7	0,13	9,9	-	-	0,500	41868,0	0,38	38,6	0,24	12,5		
0,075	6280,2	0,23	36,9	0,14	11,2	0,09	4,0	0,550	46054,8	0,42	45,8	0,26	14,8		
0,080	6698,9	0,24	41,4	0,15	12,5	0,10	4,4	0,600	50241,6	0,46	53,5	0,29	17,3		
0,085	7117,5	0,26	46,0	0,16	13,9	0,10	4,9	0,650	54428,4	0,50	61,8	0,31	19,9		
0,090	7536,2	0,28	50,9	0,17	15,4	0,11	5,4	0,700	58615,2	0,54	70,7	0,33	22,8		
0,095	7954,0	0,29	56,0	0,18	16,9	0,11	6,0	0,750	62802,0	0,57	80,1	0,36	25,8		
0,100	8373,6	0,31	61,4	0,19	18,5	0,12	6,5	0,800	66988,8	0,61	90,0	0,38	28,9		
0,120	10048,3	0,37	84,8	0,22	25,6	0,14	9,0	0,850	71175,6	0,65	100,4	0,41	32,3		
0,140	11723,0	0,43	111,5	0,26	33,6	0,17	11,8	0,900	75362,4	0,69	111,4	0,43	35,8		
0,160	13397,7	0,49	141,6	0,30	42,5	0,19	14,9	0,950	79549,2	0,73	122,9	0,45	39,4		
0,180	15072,4	0,55	174,9	0,33	52,4	0,22	18,4	1,000	83736,0	0,76	134,9	0,48	43,2		
0,200	16747,0	0,61	211,3	0,37	63,2	0,24	22,1	1,050	87922,8	0,80	147,4	0,50	47,2		
0,220	18421,9	0,67	250,9	0,41	74,9	0,26	26,2	1,100	92109,6	0,84	160,5	0,53	51,4		
0,240	20096,6	0,73	239,5	0,45	87,5	0,29	30,6	1,150	96296,4	0,88	174,0	0,55	55,7		
0,260	21771,3	0,80	339,3	0,48	101,0	0,31	35,3	1,200	100483,2	0,92	188,1	0,57	60,1		
0,280	23446,0	0,86	388,1	0,52	115,4	0,34	40,3	1,250	104670,0	0,96	202,7	0,60	64,7		
0,300	25120,8	0,92	439,9	0,56	130,7	0,36	45,5	1,300	108856,8	0,99	217,8	0,62	69,5		
0,320	26795,5	0,98	494,7	0,59	146,8	0,38	51,1	1,350	113043,6	1,03	233,4	0,65	74,4		
0,340	28470,2	1,04	552,4	0,63	163,7	0,41	57,0	1,400	117230,4	1,07	249,5	0,67	79,5		
0,360	30144,9	1,10	613,2	0,67	181,5	0,43	63,1	1,450	121417,2	1,11	266,1	0,69	84,8		
0,380	31819,6	1,16	676,9	0,70	200,2	0,46	69,5	1,500	125604,0	1,15	283,2	0,72	90,2		
0,400	33494,4	1,22	743,5	0,74	219,6	0,48	76,3	1,550	129790,8	1,19	300,8	0,74	95,7		
0,420	35169,1	1,28	813,1	0,78	240,0	0,50	83,2	1,600	133977,6	1,22	318,8	0,77	101,4		
0,440	36843,8	1,35	885,6	0,82	261,1	0,53	90,5	1,650	138164,4	1,26	337,4	0,79	107,3		
0,460	38518,5	1,41	961,0	0,85	283,1	0,55	98,1	1,700	142351,2	1,30	356,5	0,81	113,3		
0,480	40193,2	1,47	1039,3	0,89	305,8	0,58	105,9	1,750	146538,0	1,34	376,1	0,84	119,4		
0,500	41868,0	1,53	1120,5	0,93	329,4	0,60	114,0	1,800	150724,8	1,38	396,2	0,86	125,8		
0,550	46054,8	1,68	1336,0	1,02	392,0	0,66	135,4	1,900	159098,4	1,45	437,8	0,91	138,8		
0,600	50241,6	1,84	1569,5	1,11	459,6	0,72	158,6	2,000	167472,0	1,53	481,3	0,96	152,5		
0,650	54428,4	1,99	1820,8	1,21	532,2	0,78	183,4	2,100	175845,6	1,61	526,9	1,00	166,8		
0,700	58615,2	-	-	1,30	609,8	0,84	209,8	2,200	184219,2	1,68	574,3	1,05	181,6		
0,750	62802,0	-	-	1,39	692,3	0,90	237,9	2,300	192592,8	1,76	623,8	1,10	197,1		
0,800	66988,8	-	-	1,48	779,8	0,96	267,7	2,400	200966,4	1,84	675,1	1,15	213,1		
0,850	71175,6	-	-	1,58	872,2	1,02	299,0	2,500	209340,0	1,91	728,4	1,20	229,8		
0,900	75362,4	-	-	1,67	969,4	1,08	332,0	2,600	217713,6	1,99	783,6	1,24	247,0		
0,950	79549,2	-	-	1,76	1071,5	1,14	366,6	2,700	226087,2	-	-	1,29	264,8		
1,000	83736,0	-	-	1,85	1178,5	1,20	402,8	2,800	234460,8	-	-	1,34	283,2		
1,050	87922,8	-	-	1,95	1290,3	1,26	440,6	2,900	242834,4	-	-	1,39	302,2		
1,100	92109,6	-	-	2,04	1406,9	1,32	480,0	3,000	251208,0	-	-	1,43	321,8		
1,150	96296,4	-	-	-	-	1,38	521,0	3,100	259581,6	-	-	1,48	341,9		
1,200	100483,2	-	-	-	-	1,44	563,5	3,200	267955,2	-	-	1,53	362,6		
1,250	104670,0	-	-	-	-	1,50	607,6	3,300	276328,8	-	-	1,58	383,9		
1,300	108856,8	-	-	-	-	1,56	653,3	3,400	284702,4	-	-	1,63	405,8		
1,350	113043,6	-	-	-	-	1,62	700,6	3,500	293076,0	-	-	1,67	428,2		
1,400	117230,4	-	-	-	-	1,68	749,4	3,600	301449,6	-	-	1,72	451,2		
1,450	121417,2	-	-	-	-	1,74	799,8	3,700	309823,2	-	-	1,77	474,8		
1,500	125604,0	-	-	-	-	1,80	851,7	3,800	318196,8	-	-	1,82	498,9		
1,550	129790,8	-	-	-	-	1,86	905,2	3,900	326570,4	-	-	1,86	523,7		
1,600	133977,6	-	-	-	-	1,92	960,3	4,000	334944,0	-	-	1,91	549,0		
1,650	138164,4	-	-	-	-	1,98	1016,9	4,100	343317,6	-	-	1,96	574,8		
1,700	142351,2	-	-	-	-	2,04	1075,0	4,200	351691,2	-	-	2,01	601,3		

1 Watts = 0,860 Kcal/h



Watts Ind. Ibérica, S.A.

Pol. Ind. La Llana • Av. La Llana, 85 • 08191 Rubí (Barcelona) • España

Tel. +34 902 431 074 • Fax +34 902 431 075

E-mail info@wattsiberica.es • Site www.wattsindustries.com