

0600 / 0660 / 0600B / 0660B / 0660S

0640B / 0640R / 0641

0630B / 0630R / 0670B / 0670R / 0615B / 0635 / 0636

TUBO MULTICAPA “AL-COBRAPEX”

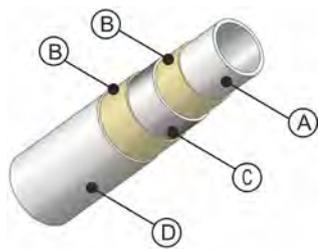


DESCRIPCIÓN

Los tubos AL-COBRAPEX se adaptan a cualquier tipo de instalación de calefacción/refrigeración, higiénico sanitaria y de instalación de distribución del aire comprimido. Con aplicación en el sector residencial, comercial, industrial y agrícola, generalmente con cualquier fluido no corrosivo*.

Los tubos AL-COBRAPEX son de tipo multicapa con alma de aluminio y constituyen una válida alternativa a los tubos metálicos y a tubos de plástico utilizados normalmente en instalaciones.

La tecnología de estos tubos consiste en introducir una capa metálica (aluminio) entre dos capas de material de plástico (polietileno) pegados entre sí como se muestra en la figura:



A: Capa en polietileno reticulado mediante silenos PE-Xb.

B: Capa adhesiva.

C: Capa intermedia de aluminio soldado con una técnica de cabezal-cabezal.

D: Capa en polietileno reticulado PE-Xb mediante silenos (art. 0600 - 0660 - 0600B - 0660B), o polietileno alta densidad HDPE (art. 0660S).

Los tubos AL-COBRAPEX se caracterizan por unir las ventajas de los materiales de plástico (resistencia a la abrasión, resistencia a la corrosión y a los agentes químicos, ligereza y facilidad de colocación), con los metálicos (resistencia a las altas presiones, estabilidad dimensional y reducidas dilataciones térmicas).

La gama de tuberías AL-COBRAPEX es muy amplia:

se fabrican desde el diámetro 14 hasta el 90 mm y se suministran en rollos o barras, disponibles en la versión tubo desnudo, con aislamiento térmico espesor 6/10/13 mm o con vaina protectora corrugada.

* Para verificar la compatibilidad con fluidos u otras sustancias no indicadas contactar con el Departamento Técnico de Tiemme.

** Las tuberías se suministran adecuadamente embaladas para el almacenamiento para garantizar una protección total contra los rayos U.V. El material no debe exponerse a la luz directa del sol.

VENTAJAS

- Sistema rápido y veloz de colocación: flexible, ligero y estable (gracias a su alma de aluminio).
- Impermeable al oxígeno y a los rayos U.V. **
- Resistente a la corrosión y a los agentes químicos.
- Bajas pérdidas de carga.
- Adecuado para múltiples aplicaciones:
 - Distribución del agua potable caliente y fría.
 - Instalaciones de calefacción y refrigeración radiante (baja temperatura) .
 - Instalaciones de calefacción por radiadores (alta temperatura).
 - Instalaciones de distribución aire comprimido.
- Dilataciones térmicas reducidas generadas al cambiar la temperatura del fluido en tránsito.
- ¡Duración garantizada por las normas de producto de al menos 50 años!
- Resistente a elevadas presiones (10 bar en todas las clases de aplicación previstas por la Norma UNE EN ISO 21003-1).
- Resistente a elevadas temperaturas (+ 95 °C).

TUBO MULTICAPA (art. 0600 / 0660 / 0600B / 0660B / 0660S)
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Art. 0600 – 0600B (composición PE-Xb / Al / PE-Xb)

Diámetro exterior	(mm)	14	16	16	18	20	20	26	32	40	50	63	75	90
Espesor	(mm)	2,0	2,0	2,25	2,0	2,0	2,5	3,0	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	7,0
Espesor aluminio	(mm)	0,30	0,30	0,30	0,30	0,40	0,40	0,60	0,75	0,80	1,00	1,20	1,35	1,35
Peso	(kg/m)	0,090	0,110	0,120	0,130	0,150	0,177	0,300	0,410	0,606	0,909	1,350	1,600	2,400
Volumen agua contenida	(l/m)	0,078	0,113	0,104	0,154	0,201	0,176	0,314	0,531	0,855	1,385	2,290	3,310	4,530
Temperatura máxima de trabajo	(°C)	95												
Temperatura máx.	(°C)	110												
Presión máxima de funcionamiento	(Bar)	10 *												
Coefficiente dilatación térmica	(mm/m °C)	0,026												
Rugosidad interior	(mm)	0,007												
Difusión oxígeno	(mg/l)	0												
Conductivi. térmica	(W/mk)	0,47												
Clase de reacción al fuego	-	C-s2, d0												

Art. 0660 – 0660B (composición PE-Xb / Al / PE-Xb)

Diámetro exterior	(mm)	14	16	18	20	25	26	32
Espesor	(mm)	2,0	2,0	2,0	2,0	2,5	3,0	3,0
Espesor aluminio	(mm)	0,20	0,20	0,20	0,25	0,35	0,35	0,40
Peso	(kg/m)	0,090	0,110	0,130	0,150	0,215	0,300	0,410
Volumen agua contenida	(l/m)	0,078	0,113	0,154	0,201	0,314	0,314	0,531
Temperatura máxima de trabajo	(°C)	95						
Temperatura máx.	(°C)	110						
Presión máxima de funcionamiento	(Bar)	10 *						
Coefficiente dilatación térmica	(mm/m °C)	0,026						
Rugosidad interior	(mm)	0,007						
Difusión oxígeno	(mg/l)	0						
Conductivi. térmica	(W/mk)	0,47						
Clase de reacción al fuego	-	C-s2, d0						

Art. 0660S (composición PE-Xb / Al / HDPE)

Diámetro exterior	(mm)	16	20	26
Espesor	(mm)	2,0	2,0	3,0
Espesor aluminio	(mm)	0,20	0,25	0,35
Peso	(kg/m)	0,105	0,141	0,256
Volumen agua contenida	(l/m)	0,113	0,201	0,314
Temperatura máxima de trabajo	(°C)	95		
Temperatura máx.	(°C)	110		
Presión máxima de funcionamiento	(Bar)	10 *		
Coefficiente dilatación térmica	(mm/m °C)	0,026		
Rugosidad interior	(mm)	0,007		
Difusión oxígeno	(mg/l)	0		
Conductivi. térmica	(W/mk)	0,47		
Clase de reacción al fuego	-	B-s2, d0		

* Para más información consultar la sección "CAMPO DE UTILIZACIÓN (UNE EN ISO 21003-1)" de la presente ficha técnica.

CAMPO DE UTILIZACIÓN (UNE EN ISO 21003-1)

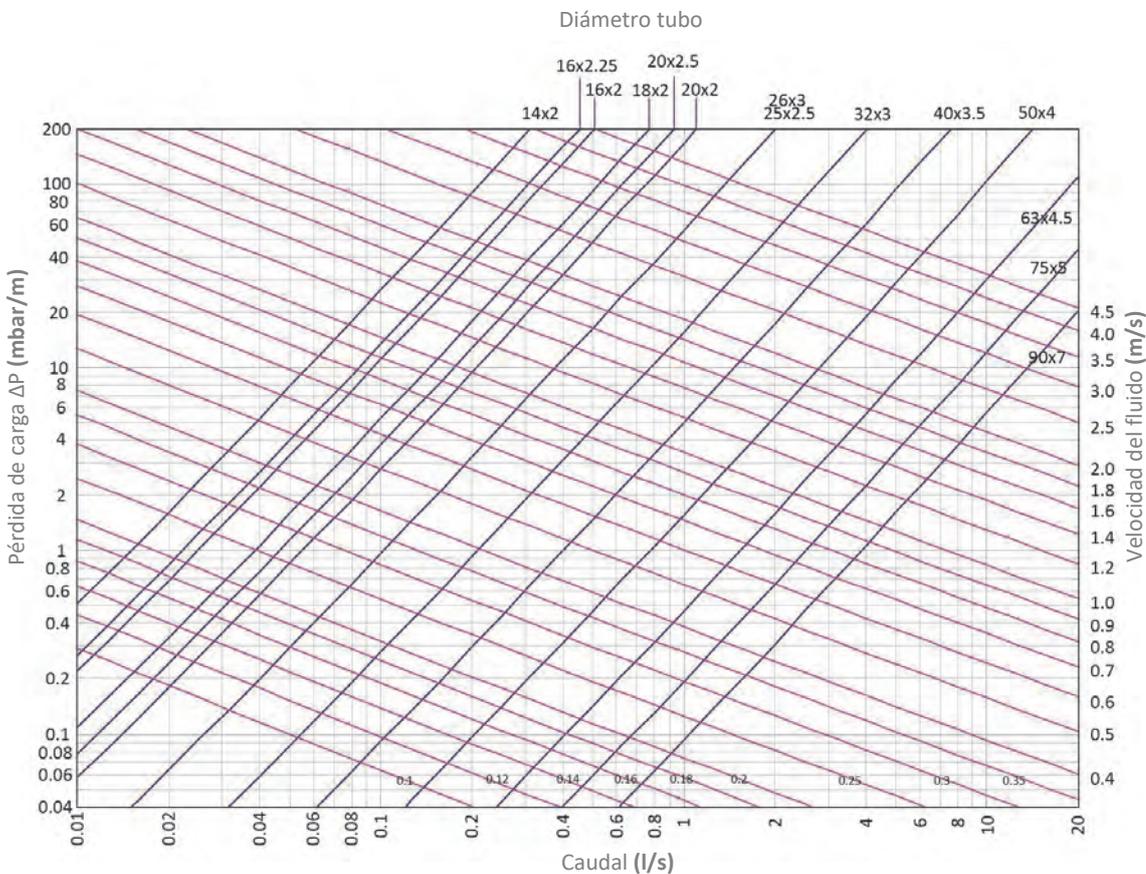
Las características de prestaciones del tubo multicapa son reglamentadas por la **UNE EN ISO 21003-1** que define cuatro clases de aplicación en un periodo de 50 años de funcionamiento continuado.

Los tubos Tiemme AL-COBRAPEX están certificados para las cuatro clases de aplicación para presiones operativas hasta **10 bar**.

Tabla Clases de aplicación y condiciones de funcionamiento según UNE EN ISO 21003-1

Clase de aplicación	Presión de funcionamiento P_D	Temperatura de funcionamiento T_D	Duración de la T_D	Temperatura máxima de funcionamiento T_{max}	Duración de la T_{max}	Temperatura de mal funcionamiento T_{mal}	Duración de la T_{mal}	Aplicación típica
	[bar]	[°C]	[años]	[°C]	[años]	[°C]	[horas]	
1	10	60	49	80	1	95	100	Agua caliente sanitaria (60°C)
2	10	70	49	80	1	95	100	Agua caliente sanitaria (70°C)
4	10	20	2,5	70	2,5	100	100	Calefacción por suelo e instalaciones a baja temperatura
		40	20					
		60	25					
5	10	20	14	90	1	100	100	Instalaciones de calefacción a alta temperatura
		60	25					
		80	10					

CARACTERÍSTICAS FLUIDO-DINÁMICAS, ABACO SELECCIÓN



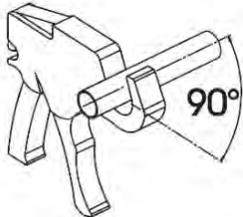
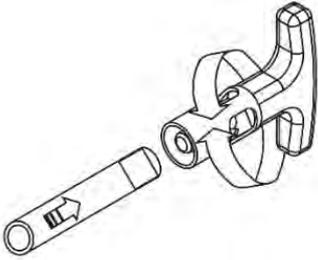
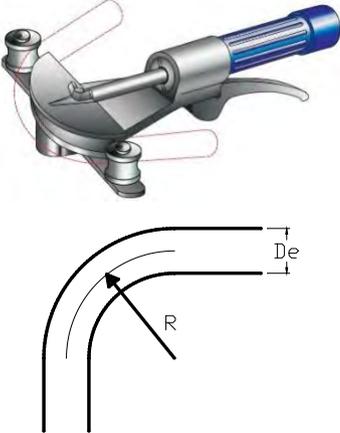
Las pérdidas de carga representadas en el gráfico se refieren con agua como fluido transmisor térmico a 10 °C.

Para temperaturas diferentes del fluido es necesario multiplicar los valores de las pérdidas de carga, obtenidas del gráfico, para los factores correctores indicados en la tabla que se muestra a continuación.

Factores de corrección	
Temp. fluido (°C)	Factor corrector
15	0,971
20	0,939
30	0,882
40	0,834
50	0,793
60	0,762
70	0,740
80	0,718
90	0,695

INSTRUCCIONES PARA EL MONTAJE CORRECTO

Para obtener una unión perfecta racor/tubo, independientemente del tipo de racor que se utilizará a continuación, deben realizarse algunas simples pero importantes operaciones para la preparación del tubo:

	<p>Cortar el tubo: El corte del tubo debe realizarse perpendicular al eje del mismo. Evitar absolutamente la utilización de sierras o muelas de disco que podrían deformar el tubo. Herramientas recomendadas: Hasta \varnothing 32 mm Art. 1495 – superior a \varnothing 32 mm Art. 1683</p>																																																																					
	<p>Calibrado y desbarbado del tubo: Restablecer la forma del tubo utilizando el calibrador correspondiente. Prestar particular atención al realizar la operación de calibrado y desbarbado del tubo, a realizar con las herramientas correspondientes. Posibles restos de rebaba podría dañar los o-ring. La herramienta calibrador/desbarbador debe introducirse en el tubo y debe girarse en sentido horario. Herramientas recomendadas: Maletín completo Art. 1498SET</p>																																																																					
	<p>Doblado: El doblado del tubo puede realizarse a mano o utilizando las herramientas adecuadas, según el radio solicitado. La tabla que se muestra a continuación proporciona información sobre los radios mínimos de curvatura permitidos:</p> <table border="1" data-bbox="480 1050 1453 1536"> <thead> <tr> <th rowspan="2">\varnothing exterior tubo (mm)</th> <th colspan="4">Radio de curvatura R (mm)</th> </tr> <tr> <th>Manual</th> <th>Manual con muelle interior</th> <th>Manual con muelle exterior</th> <th>Mecánico</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>14</td><td>70</td><td>56</td><td>56</td><td>41</td></tr> <tr><td>16</td><td>80</td><td>64</td><td>64</td><td>49</td></tr> <tr><td>18</td><td>90</td><td>72</td><td>72</td><td>65</td></tr> <tr><td>20</td><td>100</td><td>80</td><td>80</td><td>80</td></tr> <tr><td>25</td><td>130</td><td>100</td><td>-</td><td>90</td></tr> <tr><td>26</td><td>130</td><td>100</td><td>100</td><td>90</td></tr> <tr><td>32</td><td>160</td><td>-</td><td>-</td><td>120</td></tr> <tr><td>40</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>150</td></tr> <tr><td>50</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>190</td></tr> <tr><td>63</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>240</td></tr> <tr><td>75</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>320</td></tr> <tr><td>90</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>530</td></tr> </tbody> </table> <p>Herramientas recomendadas: Muelle dobla-tubo Art. 1497 – Art. 1497EST/Dobla-tubo Art. 1684</p>	\varnothing exterior tubo (mm)	Radio de curvatura R (mm)				Manual	Manual con muelle interior	Manual con muelle exterior	Mecánico	14	70	56	56	41	16	80	64	64	49	18	90	72	72	65	20	100	80	80	80	25	130	100	-	90	26	130	100	100	90	32	160	-	-	120	40	-	-	-	150	50	-	-	-	190	63	-	-	-	240	75	-	-	-	320	90	-	-	-	530
\varnothing exterior tubo (mm)	Radio de curvatura R (mm)																																																																					
	Manual	Manual con muelle interior	Manual con muelle exterior	Mecánico																																																																		
14	70	56	56	41																																																																		
16	80	64	64	49																																																																		
18	90	72	72	65																																																																		
20	100	80	80	80																																																																		
25	130	100	-	90																																																																		
26	130	100	100	90																																																																		
32	160	-	-	120																																																																		
40	-	-	-	150																																																																		
50	-	-	-	190																																																																		
63	-	-	-	240																																																																		
75	-	-	-	320																																																																		
90	-	-	-	530																																																																		

IMPORTANTE: No llevar a cabo correctamente las siguientes operaciones, puede comprometer la estanqueidad de la unión.

TIEMME RACCORDERIE S.p.A. no se hace responsable en caso de averías y/o accidentes causados por el incumplimiento de las presentes indicaciones y por un uso no correcto del sistema. La información que se indica no exime al usuario seguir escrupulosamente las normativas y las normas de buena técnica en vigor.

DILATACIONES TÉRMICAS

El tubo multicapa metal-plástico se caracteriza por un coeficiente de dilatación térmica lineal inferior a los tubos de plástico. El coeficiente de dilatación térmica lineal (α) del tubo multicapa AL-COBRAPEX se certifica sobre el valor **0,026 [mm/mK]**, por lo tanto, **por cada metro lineal de tubos, sometidos a un aumento de temperatura de 1K, tendrá un alargamiento correspondiente a 0,026 mm.**

Mediante la fórmula que se indica a continuación se puede determinar el alargamiento total de un tramo de red:

$$\Delta L = \alpha \times L \times \Delta T$$

Donde:

- ΔL variación de longitud del tubo en mm
- α coeficiente de dilatación térmica lineal del tubo (0,026 mm/mK)
- L longitud del tubo colocado
- ΔT salto térmico al que es sometido el tubo

CONSEJOS PRÁCTICOS DE INSTALACIÓN:

Los tubos multicapa no pueden ser fijados rígidamente entre dos puntos fijos, pero es necesario que la variación de longitud de los tubos sea siempre absorbida o desviada.

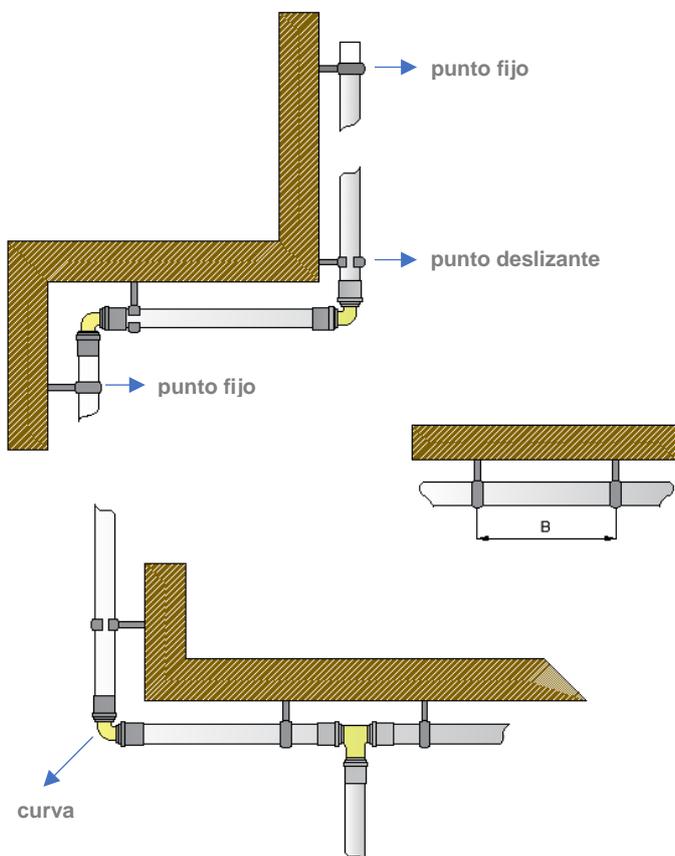
Las dilataciones lineales de los tubos pueden ser absorbidas por frecuentes variaciones de recorrido de dichos tubos, pero durante la instalación podría resultar difícil introducir artificialmente dilatadores para las variaciones de recorrido con el único objetivo de "amortiguar" las dilataciones térmicas lineales, deberán, por tanto, preverse eventuales dilatadores metálicos o de plástico disponibles en el mercado.

Los racores rígidos colocados en la red y en la grifería se considerarán como puntos fijos. Entre dos puntos fijos, según la longitud del tramo, se instalarán soportes deslizantes que tienen como función sostener el tubo pero permitiendo su deslizamiento sin ser un punto fijo.

La realización de los puntos fijos deberá realizarse utilizando soportes de collar cerca de los racores en T, curvas intermedias, o racores de uniones intermedias.

Los soportes para crear puntos fijos deberán ser adecuados para los tubos de plástico y recubiertos debidamente para no dañar el revestimiento exterior.

Para la instalación bajo trazado empotrado es importante saber que la colocación con vainas aislantes (obligatorias para tubos que transportan agua caliente y recomendadas para evitar la formación de condensación en las tuberías que transportan agua fría), resulta suficiente para compensar, con deformaciones laterales, los alargamientos causados por las dilataciones térmicas.



Diámetro tubo (mm)	Distancia máxima "B" de los soportes (m)
14	1,0
16	1,0
18	1,0
20	1,0
25	1,5
26	1,5
32	2,0
40	2,0
50	2,5
63	2,5
75	2,5
90	2,5

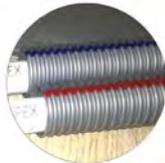
TUBO MULTICAPA CON VAINA CORRUGADA PROTECTORA (art. 0640B / 0640R / 0641)

El tubo multicapa AL-COBRAPEX con vaina corrugada añade a las propiedades del tubo multicapa desnudo una vaina corrugada exterior de protección.

CAMPO DE APLICACIÓN:

Instalaciones de distribución hidro-sanitaria donde se necesita una cierta protección o la posibilidad de extracción y sustitución del tubo.

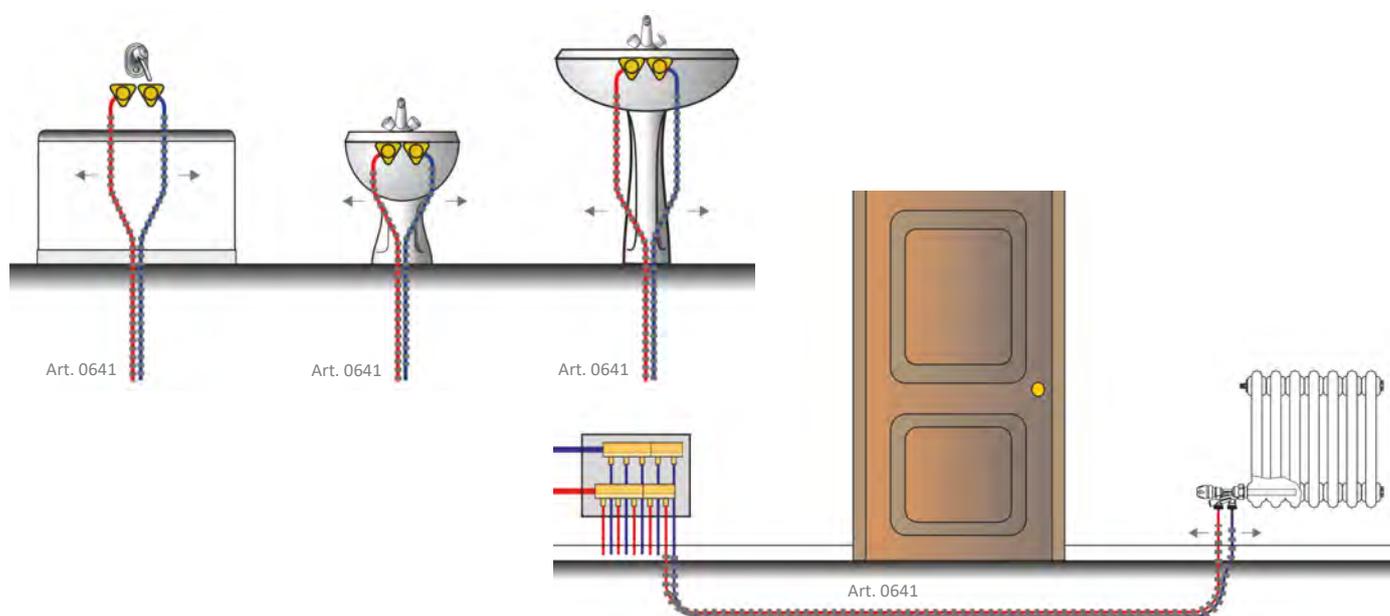
GAMA DE PRODUCCIÓN:

	Artículo	Descripción	Gama de producción	de	Características tubo desnudo de referencia)
	0640B	Tubo multicapa con vaina corrugada azul. Art. 0641	Ø 14 x 2,0 Ø 16 x 2,0 Ø 18 x 2,0 Ø 20 x 2,0		Art. 0660
	0640R	Tubo multicapa con vaina corrugada roja.	Ø 14 x 2,0 Ø 16 x 2,0 Ø 18 x 2,0 Ø 20 x 2,0		Art. 0660
	0641	Tubo multicapa doble "AL-COBRAPEX TWIN" con vainas corrugadas grises. Para una identificación inmediata, una vaina tiene una línea roja continua y la otra una línea azul continua. Si fuera necesario (cerca de las salidas del colector - usuario/terminales) los dos tubos pueden separarse fácilmente.	Ø 16 x 2,0 Ø 20 x 2,0		Art. 0660

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS (VAINA CORRUGADA PROTECTORA):

	(mm)	14 x 2,0	16 x 2,0	18 x 2,0	20 x 2,0
Diámetro tubo	(mm)	14	16	18	20
Diámetro exterior vaina	(mm)	24	24 (25 art. 0641)	28	28 (30,5 art. 0641)
Diámetro interior vaina	(mm)	19	19 (20 art. 0641)	23	23 (25,5 art. 0641)
Material	-	Polietileno			
Densidad	(g/cm ³)	0,955			
Resistencia a la elasticidad	(Mpa)	27			
Elongación de ruptura	(%)	600			
Resistencia a la flexión	(Mpa)	1370			
Temperatura de fragilización	(°C)	< - 75			

EJEMPLO DE INSTALACIÓN (Tubo AL-COBRAPEX TWIN Art. 0641):



TUBO MULTICAPA CON AISLAMIENTO TÉRMICO

(art. 0630B / 0630R / 0670B / 0670R / 0615B / 0635 / 0636)

El tubo multicapa AL-COBRAPEX con aislamiento térmico añade a las propiedades del tubo multicapa una vaina aislante exterior.

CAMPO DE APLICACIÓN:

Instalaciones de calefacción, refrigeración y distribución hidro-sanitaria, donde se necesita un cierto grado de aislamiento contra la formación de condensación y contra las dispersiones energéticas. Las tuberías con aislamiento Tiemme son adecuadas para transportar fluidos, para la utilización de instalaciones de calefacción/refrigeración según la norma UNE EN ISO 12241 del título "AISLAMIENTO TÉRMICO PARA EQUIPOS DE EDIFICACIÓN E INSTALACIONES INDUSTRIALES – MÉTODOS DE CÁLCULO".

GAMA DE PRODUCCIÓN:

	Artículo	Características vaina aislante			Gama de producción	Características tubo (tubo desnudo de referencia)
		Espesor vaina	Color vaina	Clase reacción al fuego		
	0630B	6 mm 10 mm	Azul	CL-s1, d0	Ø 14 x 2,0 (sp. 6 mm) Ø 16 x 2,0 (sp. 6 / 10 mm) Ø 18 x 2,0 (sp. 6 mm) Ø 20 x 2,0 (sp. 6 / 10 mm) Ø 25 x 2,5 (sp. 6 / 10 mm) Ø 26 x 3,0 (sp. 6 / 10 mm) Ø 32 x 3,0 (sp. 6 / 10 mm)	Art. 0660
	0630R	6 mm 10 mm	Roja	CL-s1, d0	Ø 14 x 2,0 (sp. 6 mm) Ø 16 x 2,0 (sp. 6 / 10 mm) Ø 18 x 2,0 (sp. 6 mm) Ø 20 x 2,0 (sp. 6 / 10 mm) Ø 25 x 2,5 (sp. 6 / 10 mm) Ø 26 x 3,0 (sp. 6 / 10 mm) Ø 32 x 3,0 (sp. 6 / 10 mm)	Art. 0660
	0670B	6 mm	Azul	CL-s1, d0	Ø 16 x 2,0 (sp. 6 mm) Ø 16 x 2,25 (sp. 6 mm) Ø 20 x 2,0 (sp. 6 mm) Ø 20 x 2,5 (sp. 6 mm)	Art. 0600
	0670R	6 mm	Roja	CL-s1, d0	Ø 16 x 2,0 (sp. 6 mm) Ø 16 x 2,25 (sp. 6 mm) Ø 20 x 2,0 (sp. 6 mm) Ø 20 x 2,5 (sp. 6 mm)	Art. 0600
	0615B	6 mm	Blanca	CL-s1, d0	Ø 16 x 2,0 (sp. 6 mm)	Art. 0660
	0635	10 mm	Verde	CL-s1, d0	Ø 16 x 2,0 (sp. 10 mm) Ø 18 x 2,0 (sp. 10 mm) Ø 20 x 2,0 (sp. 10 mm) Ø 26 x 3,0 (sp. 10 mm) Ø 32 x 3,0 (sp. 10 mm)	Art. 0660
	0636	10 mm 13 mm	Gris	BL-s2, d0	Ø 16 x 2,0 (sp. 10 mm) Ø 20 x 2,0 (sp. 13 mm) Ø 26 x 3,0 (sp. 13 mm) Ø 32 x 3,0 (sp. 13 mm)	Art. 0660

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS (VAINA AISLAMIENTO TÉRMICO):

Material	-	Polietileno expandido de células cerradas
Clase de reacción al fuego (EN 13501-1)	(Euroclase)	CL-s1, d0 (art. 0630B - 0630R - 0670B - 0670R - 0615B - 0635) BL-s2, d0 (art. 0636)
Densidad	(Kg/m ³)	33
Conductividad térmica	(W/mk)	0,0397
Resistencia a la tracción	(N/mm ²)	> 0,18
Elongación de ruptura	(%)	> 80
Permeabilidad al vapor μ	(mg/Pa.s.m)	< 0,15
Campo temperatura de trabajo	(°C)	-30 (siempre que el fluido permanezca en fase líquida) ÷ +95

TABLA DE CÁLCULO RÁPIDO DE LAS PÉRDIDAS DE CALOR

La tabla muestra las pérdidas de calor en W por metro lineal de los tubos AL-COBRAPEX con vainas, según la temperatura del fluido conductor que las atraviesa (tres niveles de temperatura diferentes). Las pérdidas se calculan con una temperatura ambiente de 20 °C.

FUNCIONAMIENTO EN CALEFACCIÓN

Diámetro tubo - espesor aislamiento	Pérdidas de calor y temperatura superficial					
	40°C		60°C		80°C	
	W/m	°C	W/m	°C	W/m	°C
14x2 - 6 mm	4,90	27,41	8,30	34,83	12,58	42,25
16x2 16x2,25 - 6 mm	4,60	27,36	9,25	34,73	13,88	42,09
16x2 - 10 mm	3,83	26,10	7,66	32,20	11,50	38,30
18x2 - 6 mm	4,16	26,02	8,33	32,05	12,50	38,08
20x2 20x2,5 - 6 mm	5,51	27,31	11,02	34,62	16,54	41,94
20x2 - 10 mm	4,51	25,98	9,02	31,97	13,54	37,95
20x2 - 13 mm	4,20	25,57	8,40	31,14	12,60	36,72
25x2,5 - 6 mm	6,44	26,84	10,52	31,17	19,35	40,53
25x2,5 - 10 mm	5,26	25,58	13,15	33,09	15,79	36,75
26x3 - 6 mm	6,57	26,54	12,89	33,68	19,73	39,03
26x3 - 10 mm	5,39	25,36	10,78	30,72	16,17	36,09
26x3 - 13 mm	5,26	25,23	10,53	30,47	15,79	35,70
32x3 - 6 mm	7,81	26,54	15,62	33,09	23,44	39,63
32x3 - 10 mm	6,34	25,31	12,68	30,62	19,02	35,93
32x3 - 13 mm	6,07	25,09	12,15	30,18	18,23	35,27

FUNCIONAMIENTO EN REFRIGERACIÓN

Diámetro tubo - espesor aislamiento	Pérdidas de calor y temperatura superficial					
	10°C		14°C		18°C	
	W/m	°C	W/m	°C	W/m	°C
14x2 - 6 mm	-3,35	20,06	-2,51	21,54	-1,67	23,03
16x2 16x2,25 - 6 mm	-3,70	20,10	-2,77	21,58	-1,85	23,05
16x2 - 10 mm	-3,06	21,11	-2,30	22,34	-1,53	23,55
18x2 - 6 mm	-4,04	20,14	-3,03	21,60	-2,02	23,07
20x2 20x2,5 - 6 mm	-4,39	20,17	-3,28	21,63	-2,19	23,08
20x2 - 10 mm	-3,59	21,22	-2,69	22,42	-1,79	23,61
20x2 - 13 mm	-2,13	17,17	-1,27	18,30	-0,42	19,43
25x2,5 - 6 mm	-5,15	20,52	-3,86	21,89	-2,57	23,26
25x2,5 - 10 mm	-4,21	21,53	-3,15	22,64	-2,10	23,76
26x3 - 6 mm	-5,35	20,79	-3,92	22,09	-2,61	23,39
26x3 - 10 mm	-4,29	21,73	-3,21	22,79	-2,14	23,86
26x3 - 13 mm	-2,67	17,34	-1,60	18,40	-0,53	19,46
32x3 - 6 mm	-6,18	20,82	-4,63	22,11	-3,08	23,41
32x3 - 10 mm	-5,02	21,79	-3,76	22,84	-2,51	23,89
32x3 - 13 mm	-3,08	17,41	-1,84	18,45	0,61	19,48

En la tabla relativa al funcionamiento en refrigeración con agua a 10°C (dada por la media entre 7°C y 12,5°C) se observa, por ejemplo, que un tubo de diámetro 20x2 mm con aislamiento espesor 10 mm tendrá una pérdida por metro lineal de -3,59 W con una temperatura superficial de 21,22 °C, dicha temperatura deberá ser mayor que la temperatura del punto de condensación del ambiente, que en el caso de un ambiente a 26°C con 50% de humedad relativa es 14,84°C (se muestra a continuación una tabla con indicaciones del punto de condensación del aire ambiente según la temperatura del ambiente y del grado de humedad relativa).

Temperatura ambiente	Punto de condensación del aire según la humedad relativa										
	45% Ur	50% Ur	55% Ur	60% Ur	65% Ur	70% Ur	75% Ur	80% Ur	85% Ur	90% Ur	95% Ur
14 °C	2,20	3,76	5,10	6,40	7,58	8,67	9,70	10,71	11,62	12,55	13,36
15 °C	3,12	4,65	6,07	7,36	8,52	9,63	10,70	11,69	12,62	13,52	14,42
16 °C	4,07	5,59	6,98	8,29	9,47	10,61	11,68	12,66	13,63	14,58	15,54
17 °C	5,00	6,48	7,92	9,18	10,39	11,48	12,54	13,57	14,50	15,36	16,19
18 °C	5,90	7,43	8,83	10,12	11,33	12,44	13,48	14,56	15,41	16,31	17,25
19 °C	5,80	8,33	9,75	11,09	12,26	13,37	14,49	15,47	16,40	17,37	18,22
20 °C	7,73	9,30	10,72	12,00	13,22	14,40	15,48	16,46	17,44	18,36	19,18
21 °C	8,60	12,22	11,59	12,92	14,21	15,36	16,40	17,44	18,41	19,27	20,19
22 °C	9,54	11,16	12,54	13,89	15,19	16,27	17,41	18,42	19,39	20,28	21,22
23 °C	10,44	12,02	13,47	14,87	16,04	17,29	18,37	19,37	20,37	21,34	22,23
24 °C	11,32	12,93	14,44	15,73	17,06	18,21	19,22	20,33	21,37	22,32	23,18
25 °C	12,20	13,83	15,37	16,69	17,99	19,11	20,24	21,35	22,27	23,30	24,22
26 °C	13,15	14,84	16,26	17,67	18,90	20,09	21,29	22,32	23,32	24,31	25,16
27 °C	14,08	15,68	17,24	18,57	19,83	21,11	22,23	23,31	24,32	25,22	26,10

Las tablas tienen el único objetivo de proporcionar al técnico una referencia en general para evaluar rápidamente las prestaciones de la tubería elegida.

TIEMME INFORMA

MÁS INFORMACIÓN NORMATIVA: AISLAMIENTO TUBOS

UNE EN 14114

Según la norma UNE EN 14114 define, para el aislamiento de las instalaciones de calefacción y climatización ambiental, los espesores de los aislamientos a utilizar según la normativa, para normativa española revisar RITE *.

En la legislación se exige que la conductividad térmica λ de referencia del aislante a utilizar debe obtenerse del valor que figura en el certificado del fabricante tomado a la temperatura media de prueba de 40 °C.

El espesor aislante correcto se obtiene considerando el valor de la conductividad térmica λ (certificado según se ha descrito) y el diámetro exterior del tubo a aislar.

Se han previsto 3 categorías de aplicación: **A** con espesores de aislantes definidos en la tabla que sigue a continuación, **B** y **C** con espesores definidos según la ubicación de los tubos a aislar (resumidos en la figura que sigue a continuación) y calculados con **coeficientes de reducción específicos**, señalados en la TABLA 1.

CATEGORÍA A: aislamiento de tuberías exteriores, sótanos, garajes, patios exteriores, locales sin calefacción, locales técnicos.

CATEGORÍA B: aislamiento de tubos corrientes en las paredes perimetrales hacia el interior de los edificios.

CATEGORÍA C: aislamiento de tubos corrientes dentro de las estructuras y que no están ni fuera ni en locales sin calefacción.

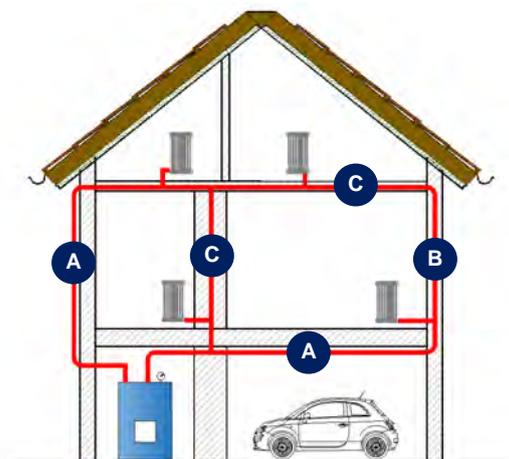


TABLA 1: Espesor del aislamiento según la conductividad del aislante λ y del diámetro del tubo de conformidad con UNE EN 14114.

Los valores según la tabla se refieren a la **CATEGORÍA A**. Para las categorías de colocación B y C dichos valores se multiplicarán por el factor corrector correspondiente. Para valores de conductividad térmica del aislante diferentes de los indicados los espesores de aislamiento correspondientes se pueden determinar por interpolación lineal de los datos.

Conductividad térmica útil del aislamiento λ (W/mK)	Diámetro exterior del tubo (mm)					
	< 20	da 20 a 39	da 40 a 59	da 60 a 79	da 80 a 99	>100
0,030	13	19	26	33	37	40
0,032	14	21	29	36	40	44
0,034	15	23	31	39	44	48
0,036	17	25	34	43	47	52
0,038	18	28	37	46	51	56
0,040 (TIEMME 0,0397)	20	30	40	50	55	60
0,042	22	32	43	54	59	64
0,044	24	35	46	58	63	69
0,046	26	38	50	62	68	74
0,048	28	41	54	66	72	79
0,050	30	44	58	71	77	84

COEFICIENTES DE REDUCCIÓN:

CATEGORÍA B: multiplicar los espesores del aislamiento indicados en la tabla x 0,5

CATEGORÍA C: multiplicar los espesores del aislamiento indicados en la tabla x 0,3

PROSPECTO 1: Tabla para elegir los espesores de aislamiento de los tubos AL-COBRAPEX según la UNE EN 14114.

Diámetro tubo (mm)		14x2	16x2 16x2,25	18x2	20x2 20x2,5	25x2,5	26x3	32x3
Espesor aislamiento (mm)	CATEGORÍA A	20	20	20	30	30	30	30
	CATEGORÍA B	10	10	10	15	15	15	15
	CATEGORÍA C	6	6	6	9	9	9	9

* Para más información revisar normativa española RITE RD 1027/2007, IT 1.2.4.2.1.2. Procedimiento simplificado.

MÁS INFORMACIÓN NORMATIVA: AISLANTES TÉRMICOS Y CLASIFICACIÓN AL FUEGO

UNE EN 14304: Aislantes térmicos para equipos en edificación e instalaciones industriales - Productos manufacturados de espuma elastomérica flexible (FEF) - Especificaciones

Los aislantes con una base elastomérica entran en el campo de aplicación de la norma UNE EN 14304 que define los requisitos de dichos materiales para el aislamiento de los tubos en ámbito civil e industrial, con una temperatura de trabajo comprendida aproximadamente entre los -200 °C y los + 175 °C. La norma describe las características del producto y comprende procedimientos de prueba, evaluación de conformidad, marcado y etiquetado. La norma no trata los productos con una conductividad térmica declarada mayor de 0,050 W/(m x K) a 10 °C. La norma no trata los productos utilizados para el aislamiento de las estructuras de los edificios.

UNE EN 13501-1: Clasificación al fuego de los productos de construcción y de los elementos para la edificación - Parte 1: Clasificación en función de los resultados de las pruebas de reacción al fuego.

La norma describe el procedimiento de clasificación de reacción al fuego de todos los productos de construcción incluidos los productos contenidos en los elementos de construcción (excepto los cables de alimentación, control y comunicación que son tratados en la UNE EN 13501-6).

CLASIFICACIÓN PRINCIPAL		
A1	++++	Materiales incombustibles (vidrio, fibra de vidrio, metales, porcelana, etc...)
A2		
B	+++	Materiales combustibles no inflamables
C	++	Materiales combustibles no fácilmente inflamables
D	+	
E	-	
F		Materiales fácilmente inflamables

Sufijo L - Características de reacción al fuego, sufijo añadido al símbolo de la clase que califica el material a utilizar en contextos principalmente lineales: por ejemplo, aislamientos térmicos de instalaciones técnicas.

CLASIFICACIÓN ACCESORIA				
s	1	++	límites y restricciones más severas que la clasificación s2	s = smoke: producción de humo durante la combustión
	2	+	la producción total de humos y su desarrollo deben limitarse	
	3	-	ninguna restricción en el desarrollo de los humos	
d	0	++	ningún goteo	d = dripping: goteo durante la combustión
	1	+	goteo durante un tiempo máximo definido	
	2	-	ninguna restricción	



La elección del aislante debe realizarse durante el diseño tras haber verificado previamente la posición de la instalación en el edificio y el tipo de protección (falsos techos, revestimientos, etc...) con el objetivo de determinar la Euroclase mínima necesaria.

La situación más restrictiva se tiene cuando la instalación atraviesa las vías de fuga con aislamiento a vista o sin protección EI30.

DM 15.03.2005 ART. 8: Requisitos de reacción al fuego para los productos de construcción que se utilicen en las obras para las que sea obligatorio el requisito de la seguridad en caso de incendio.

1. Vestíbulos, pasillos, accesos, escaleras, rampas, pasajes en general. Aislamiento de instalaciones técnicas con predominante desarrollo lineal: (A2L-s1, d0), (A2L-s2, d0), (BL-s1, d0), (BL-s2, d0)

2. Producto a utilizar en todos los otros ambientes que no forman parte de las vías de salida. Permitido el aislamiento de instalaciones técnicas con predominante desarrollo lineal con productos clasificados en las siguientes clases de reacción al fuego: (A2L-s1, d0), (A2L-s2, d0), (A2L-s3, d0), (A2L-s1, d1), (A2L-s2, d1), (A2L-s3, d1), (BL-s1, d0), (BL-s2, d0)

3. Instalación técnica ubicada dentro del entrepiso horizontal y/o vertical delimitado por productos y/o elementos de construcción con clase de resistencia al fuego al menos EI 30.

- **a lo largo de las vías de salida:** Permitido el uso de productos incluidos en una de las siguientes clases de reacción al fuego: (A2L-s1, d0), (A2L-s2, d0), (A2L-s3, d0), (A2L-s1, d1), (A2L-s2, d1), (A2L-s3, d1), (A2L-s3, d2), (A2L-s2, d2), (A2L-s3, d2), (BL-s1, d0), (BL-s2, d0), (BL-s3, d0), (BL-s1, d1), (BL-s2, d1), (BL-s3, d1), (BL-s1, d2), (BL-s2, d2), (BL-s3, d2), (CL-s1, d0), (CL-s2, d0), (CL-s3, d0), (CL-s1, d1), (CL-s2, d1), (CL-s3, d1), (CL-s1, d2), (CL-s2, d2), (CL-s3, d2), (DL-s1, d0), (DL-s2, d0), (DL-s1, d1), (DL-s2, d1).

- **en los otros ambientes que no forman parte de las vías de salida.** Permitido el uso de productos clasificados al menos en clase de reacción al fuego (EL).

PRINCIPALES ACCESORIOS DEL SISTEMA

 <p>Art. 4530 Desenrollador tubo.</p>	 <p>Art. 1689 Enderezadora tubos.</p>	 <p>Art. 0900B / 0900R Vaina corrugada azul y roja para proteger el tubo.</p>	 <p>Art. 0625 Elemento PVC transparente CL1 de estanqueidad.</p>
 <p>Art. 1497 / 1497EST Muelle dobla-tubo.</p>	 <p>Art. 1684 Kit dobla-tubo.</p>	 <p>Art. 1495 Tijera corta tubo.</p>	 <p>Art. 1683 Corta tubo + desbarbador.</p>
 <p>Art. 1498SET Maletín con set calibradores y desbarbadores.</p>	 <p>Art. 1498UM Calibradores/desbarbadores con mango fijo.</p>	 <p>Art. 1498MT Mango en "T" intercambiable.</p>	 <p>Art. 1498US Herramientas calibradores/desbarbadores intercambiables.</p>
 <p>Art. 1600 Racores de compresión.</p>	 <p>Art. 1650 Racores para prensar.</p>		

Consultar el catálogo de productos para códigos de pedido/más información.

ESPECIFICACIONES

Serie 0600 / 0660

Tubo multicapa Tiemme AL-COBRAPEX. Composición PE-Xb-Al-PE-Xb. Clases de aplicación (UNI EN ISO 21003-1) 1, 2, 4, 5 (adecuado para instalaciones hídrico-sanitarias y de calefacción). Presión máxima de funcionamiento 10 Bar. Temperatura máxima de trabajo +95°C. Conforme a la Norma **UNE EN ISO 21003-1**. Se suministra en rollos. Medidas disponibles 14x2 - 16x2 - 16x2,25 - 18x2 - 20x2 - 20x2,5 - 25x2,5 - 26x3 - 32x3.

Serie 0600B / 0660B

Tubo multicapa Tiemme AL-COBRAPEX. Composición PE-Xb-Al-PE-Xb. Clases de aplicación (UNI EN ISO 21003-1) 1, 2, 4, 5 (adecuado para instalaciones hídrico-sanitarias y de calefacción). Presión máxima de funcionamiento 10 Bar. Temperatura máxima de trabajo +95°C. Conforme a la Norma **UNE EN ISO 21003-1**. Se suministra en barras. Medidas disponibles 16x2 - 18x2 - 20x2 - 25x2,5 - 26x3 - 32x3 - 40x3,5 - 50x4 - 63x4,5 - 75x5 - 90x7.

Serie 0660S

Tubo multicapa Tiemme AL-COBRAPEX. Composición PE-Xb-Al-HDPE. Clases de aplicación (UNI EN ISO 21003-1) 1, 2, 4, 5 (adecuado para instalaciones hídrico-sanitarias y de calefacción). Presión máxima de funcionamiento 10 Bar. Temperatura máxima de trabajo +95°C. Conforme a la Norma **UNE EN ISO 21003-1**. Se suministra en rollos. Medidas disponibles 16x2 - 20x2 - 26x3.

Serie 0630B / 0630R / 0670B / 0670R / 0615B / 0635

Tubo multicapa Tiemme AL-COBRAPEX, aislado exteriormente con vaina en polietileno expandido de célula cerrada con acabado anti-arañazos. Disponible vaina de color rojo, azul, verde y blanco. Composición PE-Xb-Al-PE-Xb. Clases de aplicación (UNI EN ISO 21003-1) 1, 2, 4, 5 (adecuado para instalaciones hídrico-sanitarias y de calefacción). Presión máxima de funcionamiento 10 Bar. Temperatura máxima de trabajo +95°C. Conforme a la Norma **UNE EN ISO 21003-1**. Conductividad térmica vaina con aislamiento térmico 0,0397 W/mk. Clase de reacción al fuego vaina con aislamiento térmico CL-s1, d0 (UNI EN 13501-1). Se suministra en rollos. Medidas disponibles 14x2 - 16x2 - 16x2,25 - 18x2 - 20x2 - 20x2,5 - 25x2,5 - 26x3 - 32x3 con espesores aislamiento 6/10 mm.

Serie 0636

Tubo multicapa Tiemme AL-COBRAPEX, aislado exteriormente con vaina en polietileno expandido de célula cerrada con acabado anti-arañazo. Disponible con vaina de color gris. Composición PE-Xb-Al-PE-Xb. Clases de aplicación (UNI EN ISO 21003-1) 1, 2, 4, 5 (adecuado para instalaciones hídrico-sanitarias y de calefacción). Presión máxima de funcionamiento 10 Bar. Temperatura máxima de trabajo +95°C. Conforme a la Norma **UNE EN ISO 21003-1**. Conductividad térmica vaina con aislamiento térmico 0,0397 W/mk. Clase de reacción al fuego vaina con aislamiento térmico BL-s2, d0 (UNI EN 13501-1). Se suministra en rollos. Medidas disponibles 16x2 - 20x2 - 26x3 - 32x3 con espesores aislamiento 10/13 mm.

Serie 0640B / 0640R

Tubo multicapa Tiemme AL-COBRAPEX, con vaina corrugada exterior de protección. Disponible vaina de color rojo y azul. Composición PE-Xb-Al-PE-Xb. Clases de aplicación (UNI EN ISO 21003-1) 1, 2, 4, 5 (adecuado para instalaciones hídrico-sanitarias y de calefacción). Presión máxima de funcionamiento 10 Bar. Temperatura máxima de trabajo +95°C. Conforme a la Norma **UNE EN ISO 21003-1**. Se suministra en rollos. Medidas disponibles 14x2 - 16x2 - 18x2 - 20x2.

Serie 0641

Tubo multicapa doble Tiemme AL-COBRAPEX TWIN, con vainas corrugadas exteriores de protección de color gris. Composición PE-Xb-Al-PE-Xb. Clases de aplicación (UNI EN ISO 21003-1) 1, 2, 4, 5 (adecuado para instalaciones hídrico-sanitarias y de calefacción). Presión máxima de ejercicio 10 Bar. Temperatura máxima de funcionamiento +95°C. Conforme a la Norma **UNE EN ISO 21003-1**. Se suministra en rollos. Medidas disponibles 16x2 - 20x2.

CERTIFICACIONES

Serie 0600 / 0660 / 0600B / 0660B



Serie 0660S

