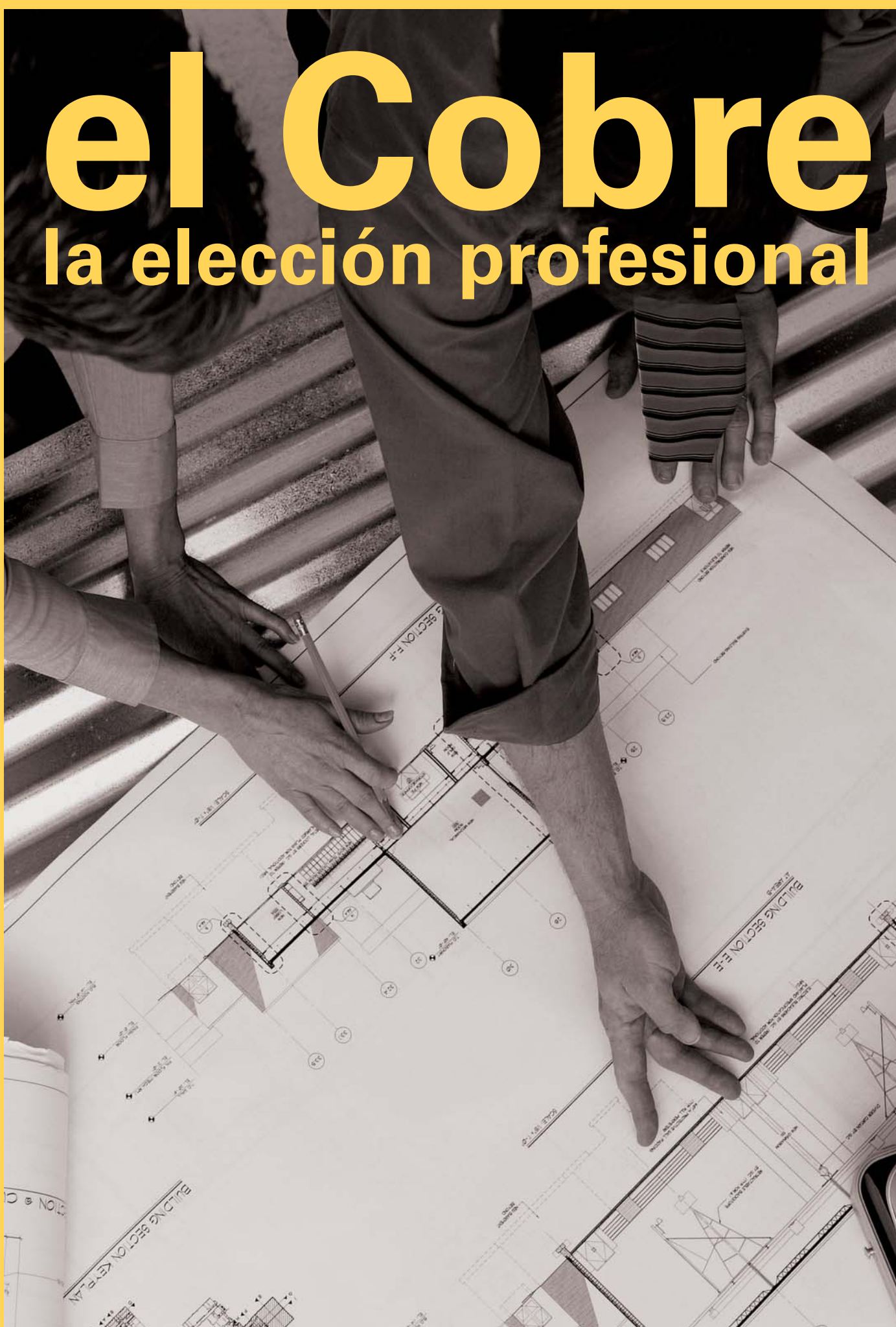


el Cobre

la elección profesional



arquitectos
arquitectos técnicos
aseguradoras
constructores
instaladores
peritos

el Cobre

cumple las condiciones
indispensables para una
buena instalación de
agua, gas y calefacción.



epi Colbre

¿Cómo
debe ser
una buena
instalación?



Excelente en sus propiedades mecánicas

p. 8



Resistente al fuego y no inflamable

p. 9



Resistente a los cambios de ciclo de presión y temperatura

p. 10



Impermeable y resistente a la mayoría de agentes externos

p. 13



Universal y apta para cualquier tipo de aplicación
p. 14



Resistente al paso del tiempo y a roturas por alteración o envejecimiento
p. 14



Protectora de la salud
p. 15

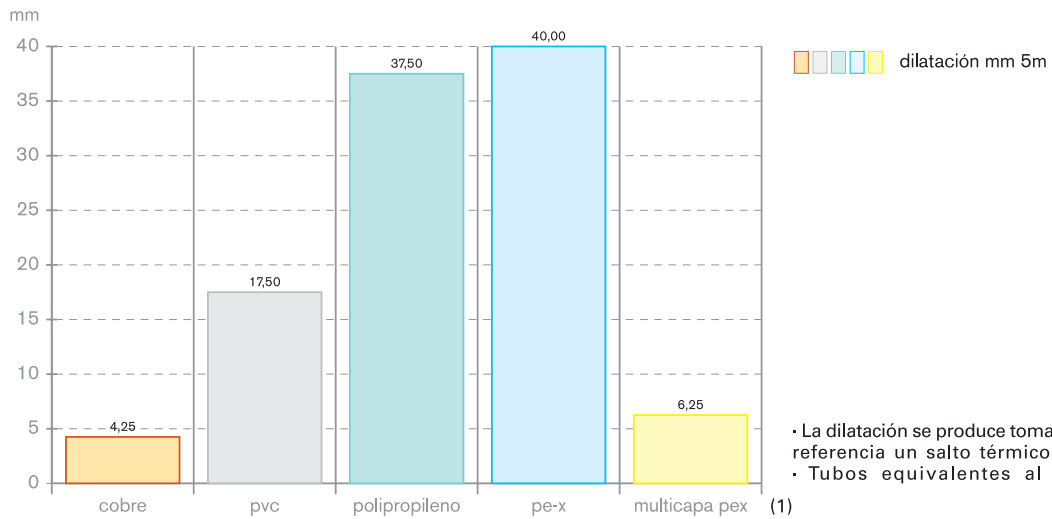


Reciclable y que favorezca el desarrollo sostenible
p. 18



EXCELENTE EN SUS PROPIEDADES MECÁNICAS

Coeficiente de dilatación mínimo



• La dilatación se produce tomando como referencia un salto térmico de 50° C
• Tubos equivalentes al 15x1mm

	cobre	materiales plásticos	multicapa pe-x
dilatación térmica mm/(m,k)	0,0168	0,15-0,17	0,024-0,026

(2)

Tubos y accesorios soportan menos tensiones



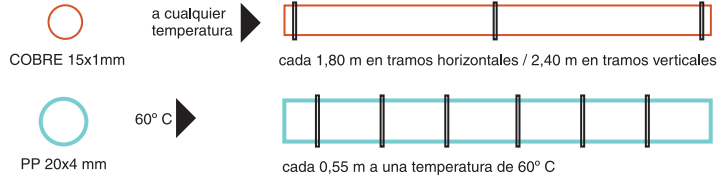
Menos elementos compensadores de dilatación (liras, dilatadores lineales)



Se evitan colisiones o interferencias con otras instalaciones

Menos espacios para compensar dilataciones

Intervalos de sujeción mayores: menos sujeciones

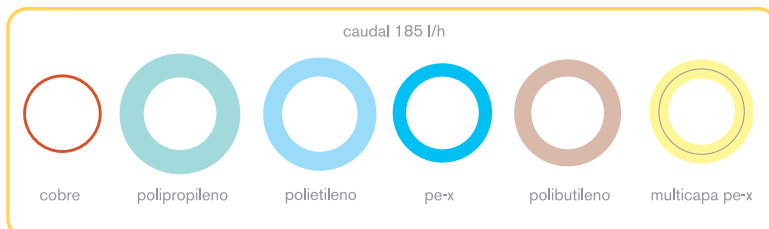


Mejor estética de la instalación

	cobre	polipropileno	polietileno	pe-x	polibutileno	multicapa pe-x
diámetro exterior	15 mm	26,8 mm	26,4 mm	17,4 mm	26 mm	24,6 mm
diámetro interior	13 mm	13 mm	13 mm	13 mm	13 mm	13 mm

• Diámetro interior equivalente al del tubo de 15x1mm en cobre para garantizar un caudal de 185 l/h

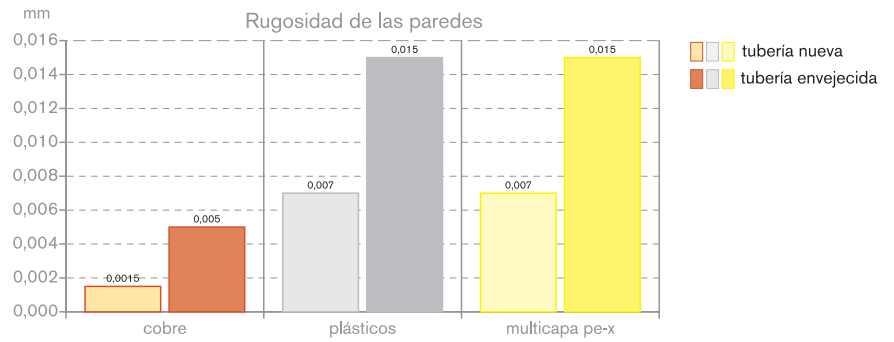
Menor espacio en las paredes: mayor facilidad para empotrar



Mínima pérdida de carga

Resistencia mínima de las paredes al paso del agua

Resistencia al desgaste



Resistencia a golpes y cortes accidentales

Menor riesgo de fugas y accidentes

Facilidad de detección de tuberías



	cobre	materiales plásticos
facilidad de detección tras las paredes	sí	no

Continuidad de los materiales y de sus comportamientos

Garantía de la instalación en su totalidad

No condicionada a "interferencias" entre materiales

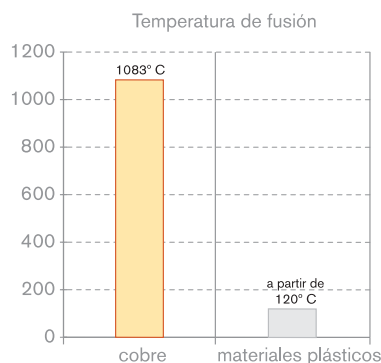


Uniones a presión de latón con tubería de plástico rotas después de un proceso de corrosión bajo tensiones (3)



RESISTENTE AL FUEGO Y NO INFLAMABLE

Soportar la máxima temperatura



	cobre	materiales plásticos
resistencia al fuego de las uniones	sí	no

• La soldadura fuerte de cobre soporta hasta una temperatura de 450° C

No emisión de gases al quemarse en caso de incendio

Sin riesgos



	cobre	materiales plásticos
riesgo si quema	sin riesgos	emisión tóxicos

• El ser humano sólo tolera en el aire 7mg/m3 de ácido clorhídrico, debido a su alta acidez y corrosividad. Un solo kg de PVC puede generar si quema, hasta 250.000mg de ácido clorhídrico.

Material no difusor/propagador del incendio

No combustible

	A1	A2
opacidad de humos	no combustible	baja cantidad y velocidad de emisión (s1)
gotas inflamadas	no combustible	no se producen gotas inflamadas (d0)

(4) y (5)

• Los elementos constructivos, para zonas ocupables, deben cumplir como mínimo con las condiciones de reacción al fuego estipuladas por la clasificación A2. El cobre es A1 (La Euroclase A1 corresponde a la clase de productos no combustibles) y supera los parámetros establecidos por el Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio.

Evitar la pérdida de servicio en una situación de emergencia

Mantener el caudal el mayor tiempo posible

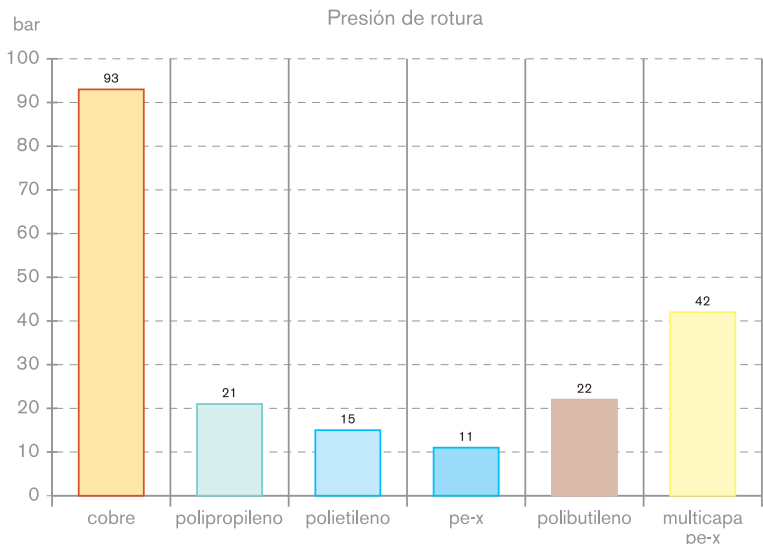


BAR
60°C

RESISTENTE A LOS CAMBIOS DE CICLO DE PRESIÓN Y TEMPERATURA

Seguridad de la instalación frente a cualquier situación

Soportar la máxima presión de trabajo y resistencia a la rotura



• Equivalente 15x1 mm
• Temperatura 20° C
• Coeficiente de seguridad 1,5

Vida útil no condicionada

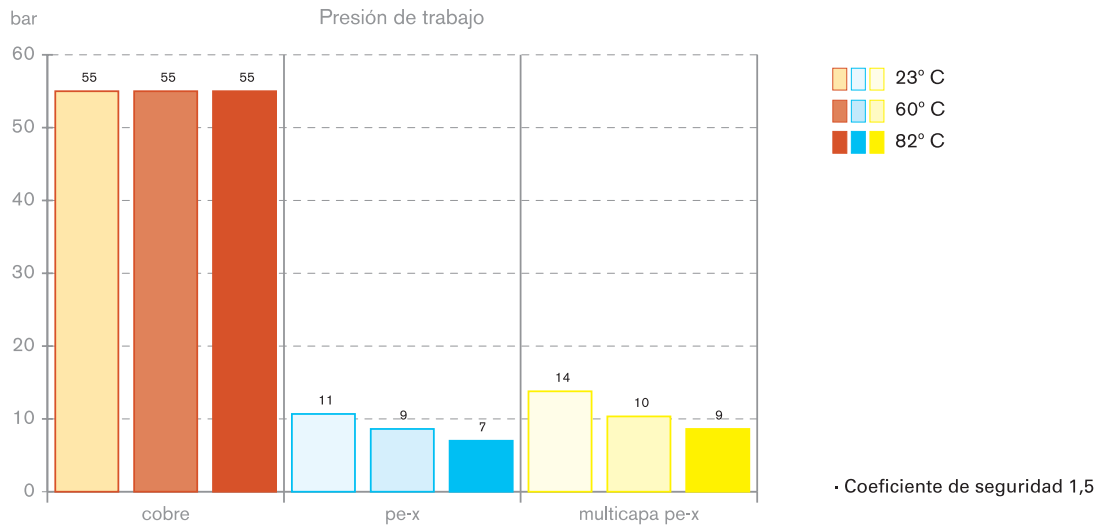
Soportar la máxima temperatura sin alteración de sus características técnicas, ni de su comportamiento

campo aplicación		T diseño	años servicio	T máxima	años servicio	T mal (*)	horas servicio
plásticos	ACS a 60° C	60° C	49	80° C	1	100° C	100
	Suelo radiante	40° C	25	50° C	4,5	65° C	100
		60° C	25	70° C	2,5	100° C	100
Radiadores	20° C	14	90° C	1	100° C	100	
	80° C	10	90° C	1	100° C	100	

campo aplicación		T diseño	años servicio	T máxima	años servicio	T mal (*)	horas servicio
cobre	ACS a 60° C	60° C	ilimitada	80° C	ilimitada	100° C	ilimitada
	Suelo radiante	60° C	ilimitada	80° C	ilimitada	100° C	ilimitada
	Radiadores	80° C	ilimitada	90° C	ilimitada	100° C	ilimitada

(*)T mal: posible temperatura alcanzable a causa de un mal funcionamiento de la instalación

Presión de trabajo constante a cualquier temperatura



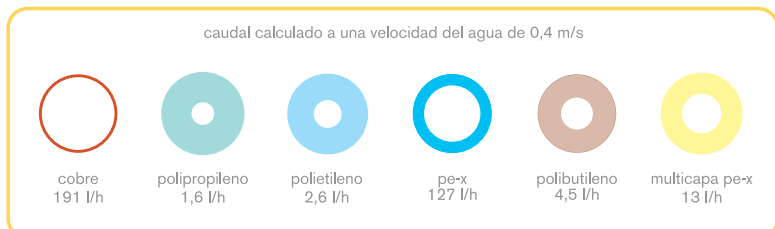
Máximo caudal con el mínimo espesor y diámetro exterior

Mínimo espesor

Máximo caudal

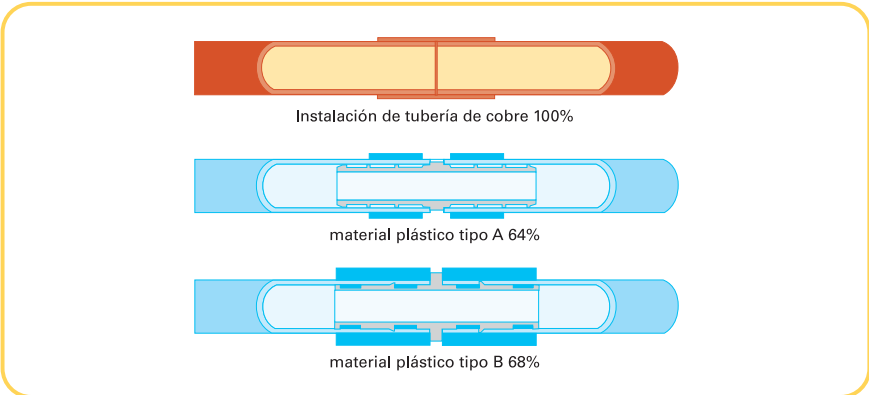
	cobre	polipropileno	pe	pe-x	polibutileno	multicapa pe-x
espesor equivalente	1 mm	6,9 mm	6,7 mm	2,2 mm	6,5 mm	5,8 mm
caudal	191 l/h	1,6 l/h	2,6 l/h	127 l/h	4,5 l/h	13 l/h
diámetro exterior	15 mm	15 mm	15 mm	15 mm	15 mm	15 mm
diámetro interior	13 mm	1,2 mm	1,6 mm	10,6 mm	2 mm	3,4 mm

• Caudal calculado a una velocidad del agua de 0,4 m/s



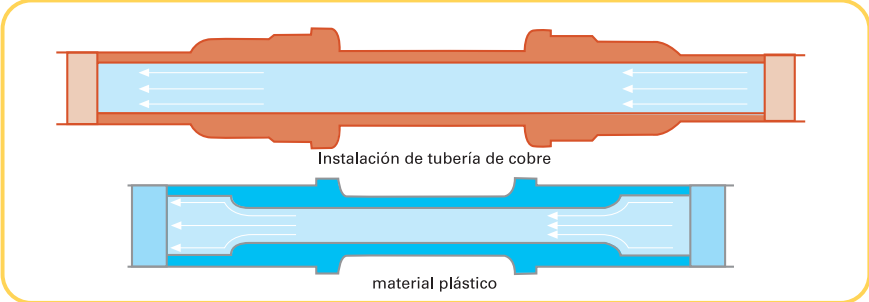
Evitar pérdidas de carga asociadas a la reducción de la sección de paso

Los accesorios de las tuberías plásticas pueden llegar a reducir hasta un 68% la sección del tubo



Evitar la disminución de la sección interna

Evitar el aumento de las pérdidas de carga



Evitar el aumento del consumo de energía



Uniones estables y duraderas en las condiciones más extremas de temperatura de uso de la instalación

Unión prensada

Soldadura blanda

Soldadura fuerte

Mantener la estanqueidad a lo largo del tiempo

95° C
a
110° C

250° C
a
260° C

600° C
a
800° C



· Temperaturas máximas de servicio de soldaduras para tuberías y accesorios de cobre

Soportar temperaturas y presiones extremas

Soportar temperaturas extremas



• Daños causados por heladas. Tubo de pe-x, destruido por deformación plástica en instalaciones domésticas de agua potable y de calefacción.

Soportar cambios de ciclo de presión



• Deformación plástica y rotura del tubo por sobrecalentamiento del material combinado con un aumento de presión interna.

(3)



IMPERMEABLE Y RESISTENTE A LA MAYORÍA DE AGENTES EXTERNOS

No alteración de las características organolépticas del agua

No alterar el sabor, el olor ni el aspecto del agua

	cobre	pe-x	multicapa pe-x
absorción de agua (*)	no absorción	0,01 mg/d	no absorción

• (*) 22° C

La instalación debe proteger el caudal de los agentes externos

Resistente a los rayos UV

Impermeable al oxígeno

Impermeable a la mayoría de agentes externos



Garantía no condicionada al uso/trato que se ha dado a los materiales durante el almacenaje y transporte

No envejecer ni alterar su composición

Evitar fenómenos de corrosión y no fomentar la creación del biofilm

No perjudicar la salubridad del agua



UNIVERSAL Y APTA PARA CUALQUIER TIPO DE APLICACIÓN

Medidas de tubo y accesorios normalizadas con independencia del fabricante, proveedor y/o material

Facilitar el criterio de elección/instalación del material

Estar presente en el mayor número de puntos de venta

Facilidad de reparación de instalaciones ya existentes

Compatibilidad de accesorios y herramientas

Material apto para cualquier tipo de instalación

	ACS	agua fría	calefacción	suelo radiante	gas	energía solar
cobre	apto	apto	apto	apto	apto	apto
materiales plásticos	apto	apto	restricciones	apto	restricciones	restricciones



DURABILIDAD

Resistente al paso del tiempo

Efecto envejecimiento



- pp-tipo 3, conducción de agua caliente 16x2,7 mm. Destrucción de la estructura macromolecular por envejecimiento. Escarificación de la superficie interior debido a la aparición de grietas.
- Superficie interior de un tubo de PVC desgarrada debido al envejecimiento.

Efecto dilatación



- Deterioro del tubo multicapa debido a los distintos coeficientes de dilatación (pe-x/Aluminio/pe-x). Separación interior del pe-x del tubo de aluminio y formación de pliegues con estrechamiento en la sección transversal del tubo. El coeficiente de dilatación del pe-x es 10 veces superior al del metal.

Efecto fatiga



- Fatiga del material sometido a ciclos de dilatación no compensada. Codo (foto del fabricante).
- Fisura exterior del tubo después de 3-5 años sometido a ciclos de flexión alterna.

(3)

Resistente a la corrosión

“Los plásticos suministran simultáneamente nitrógeno y carbonos necesarios para el metabolismo de los microbios. La corrosión microbiana puede, en ciertos grados, causar pequeños agujeros, cavidades y grietas.”

(6) Profesor Dr. Habil Günter Schmitt



(3)

• Desprendimiento por erosión de la capa de protección química en tubo pp-tipo 3, conducción de agua caliente, 16x2,7mm.

No debe favorecer las incrustaciones calcáreas

Se recomienda la utilización de descalcificadores para cualquier tipo de instalación



• Las incrustaciones calcáreas se producen en absolutamente todas las redes hidráulicas, independientemente del material del que estén construidas, incluso en las de plásticos.

La electricidad estática que se genera en el interior de las canalizaciones de plástico favorece y multiplica considerablemente la capacidad de atraer a las moléculas calcáreas hasta formar los bloques de incrustación.

Los elevados coeficientes de dilatación dificultan la incrustación calcárea uniforme en las paredes del tubo, provocando su desprendimiento y acumulación en las curvas.



• Tubería de plástico de polipropileno correspondiente a conducción de agua caliente sanitaria con depósitos de cal enquistada.

(3)



PROTECTORA DE LA SALUD

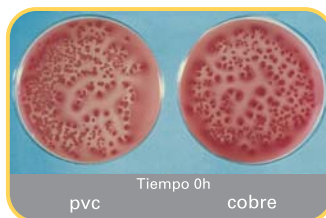
Evitar el desarrollo de gérmenes patógenos

Acción antibacteriana

	cobre	materiales plásticos
antibacteriano	sí (*)	no


Existen múltiples estudios que evidencian la acción antibacteriana del cobre frente a diferentes microorganismos(*):

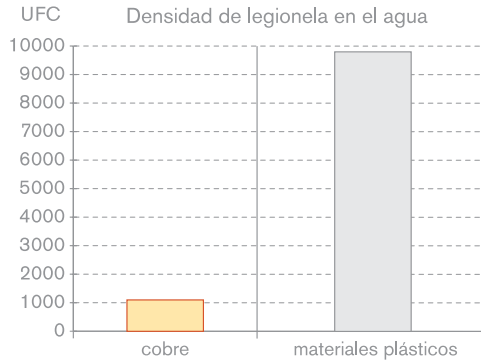
- Escherichia Coli (7)
- Legionella Pneumophila y flora acuática (8)
- Actinomyces elegans (9)
- Aspergillus niger (9)
- Bacterium linens (9)
- Tuorolopsis utilis (10)
- Acromobacter Fischeri, Photobacterium Phosphoreum (11)
- Mercenaria mercenaria (12)
- Poliovirus (13)
- Paramecium Caudatum (14)
- Campylobacter jejuni (15)
- Salmonella Enterica (15)



• Placas de petri en cobre y PVC. Comportamiento de la colonia de Escherichia Coli después de 24 horas en contacto con ambas superficies. El cobre evita la proliferación de las bacterias.

Los materiales plásticos proporcionan un hábitat favorable a la proliferación de agentes patógenos.

No favorecer la proliferación de la legionela en el agua 



- En las canalizaciones de cobre se detecta menos legionela. Los valores en el pe-x son hasta 10 veces superiores.
- UFC: unidades formadoras de colonias.

Datos extraídos del Informe KIWA (Ref. KWR 02.090) publicado en febrero de 2003 (16)

Soportar cualquier tipo de desinfección

	compuestos clorados para desinfección en continuo	tratamiento de desinfección por temperatura utilizable en tratamiento continuo	tratamiento de desinfección por choque térmico	compuestos clorados para desinfección en discontinuo o choque curativo
cobre	apto	apto	apto	apto
pe-x	apto	<70° C	apto	apto

No favorecer el desarrollo de gérmenes patógenos

No favorecer el desarrollo de la biocapa

	velocidad de formación (pgATP/cm ² /día)
cobre	3,4
pe-x	14,8

(16)

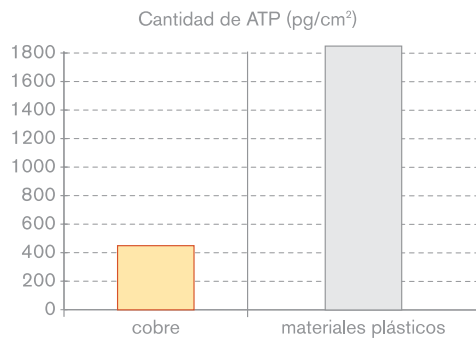


cobre
vidrio
teflón

pe-x
pvc
polietileno

(17)

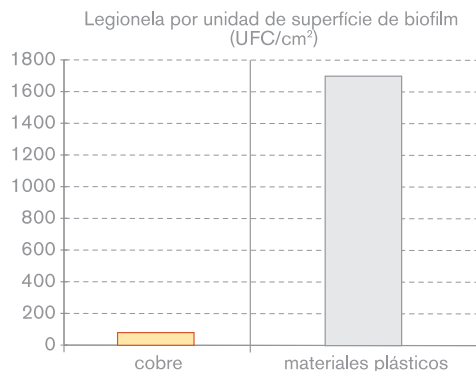
Formación de la biocapa



- En el cobre se encuentra menos biocapa. Es el único material donde se observa una disminución de la biocapa después de un choque térmico.

(16)

Cantidad de legionela en la biocapa



- La presencia de legionela en la biocapa es 60 veces superior en el caso del pe-x que en el cobre.

(16)

No debe producir la migración al agua de sustancias nocivas para la salud

El contenido máximo legal de cobre en el agua potable según el Real Decreto 140/2003 de 7/2/2003 es de 2 mg/l a la salida del grifo

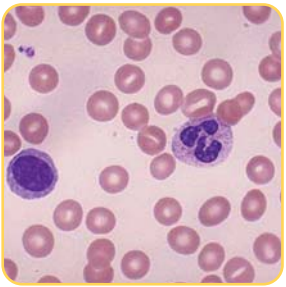
El agua potable contiene como media 0,5 mg/l de cobre

(18)

Se recomienda la ingesta diaria de 2/3 mg de cobre

(19)

• Se han detectado más de 30 sustancias VOC (componentes orgánicos volátiles) que se incorporan al agua procedentes de materiales plásticos (HDPE, PEX y PVC) (21). Por otra parte, se han identificado los números CAS (calificación internacional desde el punto de vista toxicológico) (22). Algunas de estas sustancias son responsables de una intensa actividad bacteriana que entre otros efectos origina el mal olor del agua (23). Finalmente, existe una creciente alarma sobre la acumulación de algunas de estas sustancias en el organismo, con efectos tan graves sobre la salud como la disrupción hormonal (24).



La concentración de cobre en la sangre de un ser humano adulto sano es de 1,1 a 5 mg/l. Un bebé necesita 3 veces más

El cobre es un oligoelemento necesario para el buen funcionamiento de muchas funciones vitales

La OMS informa que existe un mayor riesgo para la salud humana por defecto en la ingesta de cobre que por exceso

• Existen estudios que demuestran que los tubos de materiales plásticos desprenden sustancias orgánicas que alteran el sabor, el olor y la salubridad del agua. Algunas de ellas están por encima de los límites establecidos por la legislación.

Evitar la migración de sustancias VOC

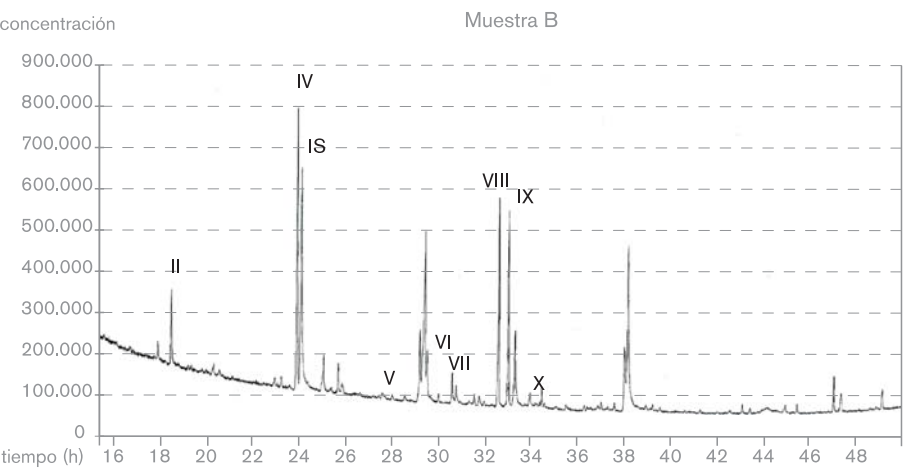
Nº	Muestras				in situ
	A (pe-x)	B (pem)	C (pel)	D (pem)	
I			✓		
II		✓	✓	✓	
III			✓	✓	
IV		✓		✓	
V		✓	✓	✓	
VI	✓	✓	✓	✓	✓
VII	✓	✓	✓	✓	✓
VIII	✓	✓	✓	✓	✓
IX		✓	✓	✓	
X		✓	✓	✓	

(20)

• Lista de los componentes orgánicos encontrados en muestra de agua en contacto con tuberías plásticas (20).

- (I) 4-ethyl phenol (P)
- (II) 4-tert-butyl phenol (P)
- (III) 2,6-di-tert-butyl-p-benzoquinone (P)
- (IV) 2,4-di-tert-butyl phenol (P)
- (V) 3,5-di-tert-butyl-4-hydroxy styrene (T)
- (VI) 3,5-di-tert-butyl-4-hydroxy benzaldehyde (P)
- (VII) 3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyacetophenone (P)
- (VIII) Cyclo hexa 1,4 dien, 1,5-bis (tert-butyl), 6-on,4-(2-carboxy-ethylidene) (T)
- (IX) 3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl) methyl propanoate (P)
- (X) 3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl) propanoic acid (P)

• (P) identificación positiva
• (T) identificación tentativa



• Reproducido de la publicación Water Research, Vol. 36, nº 15, Septiembre 2002. D. Brocca, E. Arvin and H. Mosbæk. IDENTIFICATION OF ORGANIC COMPOUNDS MIGRATING FROM POLYETHYLENE PIPELINES INTO DRINKING WATER. Páginas 3675-3680, Copyright (2002), con el permiso de Elsevier.

• Cromatograma de un extracto de agua, muestra B (tubo de polietileno, densidad media)
• IS: patrón interno
(20)



RECICLABLE Y SOSTENIBLE

Larga expectativa de vida

Favorable al medio ambiente y rentable

La expectativa de vida de la instalación demora la necesidad de reemplazarla



• La primera tubería de cobre data de la época de los faraones



	cobre	materiales plásticos
años de servicio	no condicionado	condicionado(*)

(*) condiciones de presión y temperatura durante su uso

Reciclable al final de su vida útil para la misma aplicación

Disminución del impacto medioambiental

estado del ciclo de vida	metales	plásticos
fuerza materia prima	mineral/reciclaje	extracción petróleo
tratamiento MP	refino	refinación/desintegración catalítica del crudo
producción del material de tuberías	extrusión/laminación/estirado	extrusión
fabricación de conexiones	colado/reformado	moldeado por inyección/colado/reformado
instalación	soldadura/presión/roscado	soldadura/presión/pegado
expectativa de vida de la aplicación	no limitada	ada al diseño y a las condiciones de servicio
reciclable para la misma aplicación	sí	no limitada

Valor añadido

Los materiales nobles incrementan el valor de la edificación



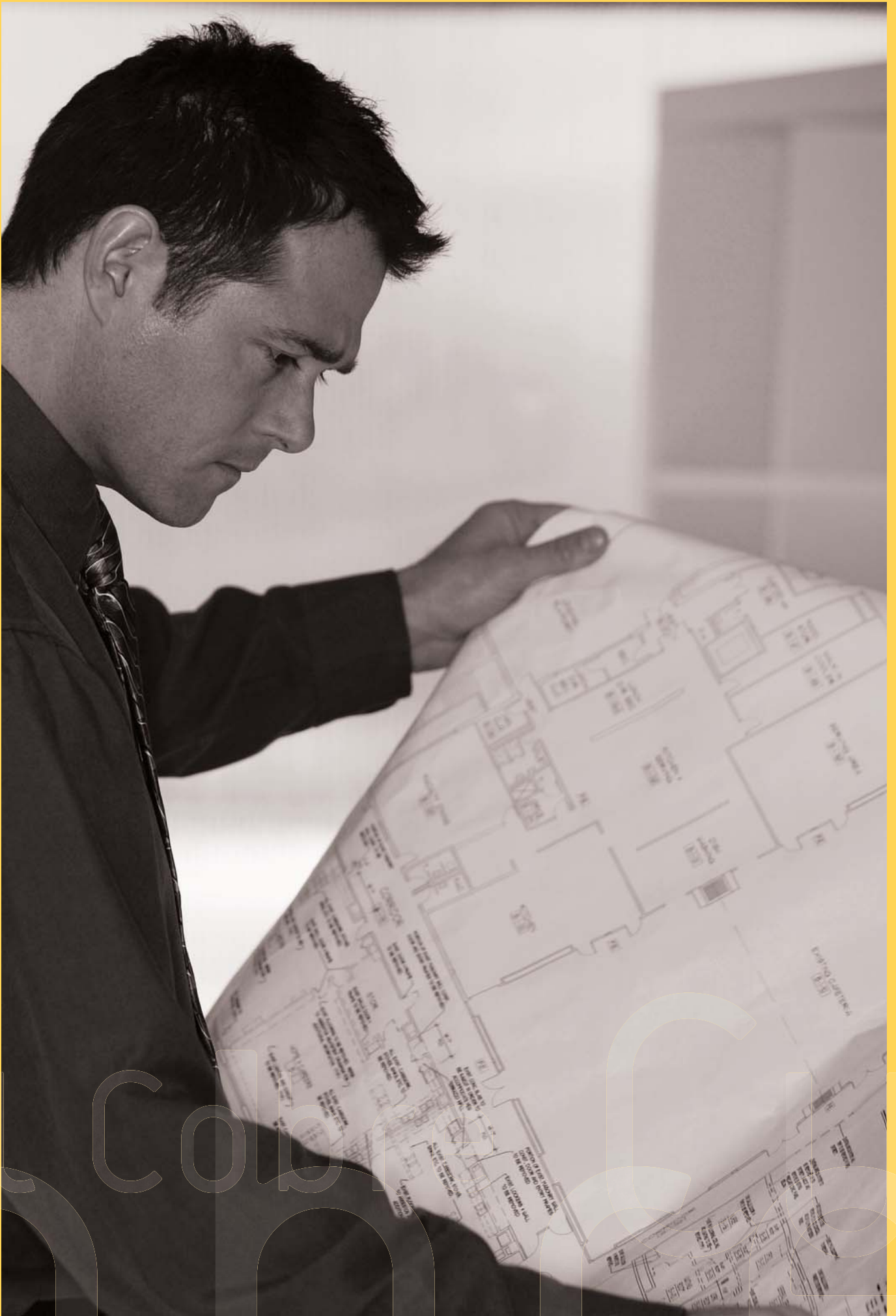


NOTAS

- (1) **Nomenclatura:**
 - pe-x: polietileno reticulado
 - pe: polietileno
 - pem: polietileno de densidad media
 - pel: polietileno de baja densidad
 - pp: polipropileno
 - pb: polibutileno
 - multicapa pe-x: tubo compuesto por pe-x/aluminio/pe-x
- (2) **Materiales plásticos:** tuberías y accesorios realizados con pe-x, pe, pp y pb.
- (3) **CORROSION AND OTHER ATTACKS.** Case histories from within the life cycle of interior installations (9). Dipl.-Ing.Karl-Josef Heinemann (2004)
- (4) **Real Decreto 1751/1998**, de 31 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Reglamentarias (ITE) y se crea la Comisión Asesora para las Instalaciones Térmicas de los Edificios
- (5) **EN 1057:2005 COBRE Y ALEACIONES DE COBRES.** Tubos redondos de cobre, sin soldaduras, para agua y gas en aplicaciones sanitarias y de calefacción.
- (6) **PLASTIC CORROSION-DOES IT REALLY EXIST?** Three Countries Corrosion. Conference in Basle (2003)
- (7) **COPPER SURFACES INHIBIT ESCHERICHIA COLI 0157.** Seminario del cobre y la salud. C.W.Keevil, J.T. Walker and A.Maule (20.11.2000) www.procobre.cl
- (8) **THE VIABILITY OF ANTIMICROBIAL COPPER AS A HYGIENIC MATERIAL FOR HVAC SYSTEM COMPONENTS.** Copper Development Association Inc and ICA, Ltd. Al.Lewis, C.W.Keevil (2004)
- (9) Chian and Tien
- (10) *"Tubercle Bacillus es inhibido por el cobre... en concentraciones 1:5000 a 1:50.000"*, Feldt
- (11) **EL CRECIMIENTO DE ACHROMOBACTER FISCHERI Y PHOTOBACTERIUM ES INHIBIDO POR COBRE METÁLICO.** Johnson, Carver, Harryman
- (12) **WATER RESEARCH.** Volumen 36, nº 8, páginas 2002-2010. Varios autores (Abril 2002)
- (13) **COPPER IN SOCIETY AND IN THE ENVIRONMENT.** Lars Landner & Iennart Lideström. Swedish Environmental Research Group (MFG) (1999)
- (14) **ARTÍCULO:** "La división celular de Paramecium Caudatum se reduce por las bandas de cobre colocadas en una placa de Petri conteniendo un medio con nutrientes e infusor". Ovin & Zolotukhina
- (15) **ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF COPPER SURFACES AGAINST CAMPYLOBACTER JEJUNI AND SALMONELLA ENTERICA.** Artículo Universidad de Chile. Gustavo Fernández, Miriam Troncoso, Paola Navarrete and Guillermo Figueroa
- (16) *"La influencia de los materiales de tubería en la formación de biocapa y la proliferación de bacterias de legionela en una instalación experimental de tuberías"*. Informe Kiwa 02/090 (Febrero 2003)
- (17) **LUTTER CONTRE LA LEGIONELLOSE.** Fiches d'aide à la décision pour les prescripteurs du bâtiment, les atouts de cuivre Copper Benelux
- (18) **COPPER IN SOCIETY AND IN THE ENVIRONMENT.** Lars Landner & Iennart Lideström. Swedish Environmental Research Group (MFG) (1999)
- (19) **COPPER IN SOCIETY AND IN THE ENVIRONMENT.** Lars Landner & Iennart Lideström. Barberà, Farré & Messado. Ref.29, de la página 303
- (20) **Reproducido de la publicación Water Research, Vol. 36, nº 15, Septiembre 2002.** D. Brocca, E. Arvin and H. Mosbæk. **IDENTIFICATION OF ORGANIC COMPOUNDS MIGRATING FROM POLYETHYLENE PIPELINES INTO DRINKING WATER.** Páginas 3675-3680, Copyright (2002), con el permiso de Elsevier.
- (21) **VOLATILE ORGANIC COMPONENTS MIGRATING FROM PLASTIC PIPES (HDPE, PEX and PVC) INTO DRINKING WATER.** Regional Food Control Authority-Norway. Water Research-Elsevier, 2003.
- (22) **Informe sobre la toxicidad de los compuestos orgánicos.** Laboratorios Applus, Barcelona 2005.
- (23) **Informe del Departamento de Nutrición y Bromatología de la Facultad de Farmacia.** Universidad Complutense de Madrid, 2005.
- (24) **Tap water may damage your health.** Investigative Reporters Network Europe (IRENE). Belgium Health., September 2005.

Bibliografía:

- Real Decreto 140/2003, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano
- UNE 100156 IN CLIMATIZACIÓN. DILATADORES. CRITERIOS DE DISEÑO.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación
- **BACTERICIDAL ACTIVITY OF COPPER-CONTAINING MATERIALS.** ICA Project nº 406. Timothy E.Conney, Dr.Phyllis J.Kuhn (September 1990)
- **THE VIABILITY OF ANTIMICROBIAL COPPER AS AN HYGIENIC MATERIAL FOR HVAC SYSTEM COMPONENTS.** Copper Development Association Inc and ICA, Ltd. Al.Lewis, C.W.Keevil (2004)
- **WATER RESEARCH-IDENTIFICATION OF ORGANIC COMPOUNDS MIGRATING FROM POLYETHYLENE PIPELINES INTO DRINKING WATER.** D.Brocca, E.Arvin and H.Mosbaek (2002)
- **CANCERINOGENIC COMPOUNDS MIGRATING FROM PLASTICTUBE.** Soil&Health Association of New Zealand Inc. (2005). www.soil-health.org.nz
- **EL GOBIERNO ALEMÁN INFORMA: RIESGO PARA LA SALUD A TRAVÉS DE LAS CONDUCCIONES DE AGUA EN INSTALACIONES DE PLÁSTICO** CDU/CSU Grupo Parlamentario. Información prensa (08/01/2004)
- **PLASTIC PIPES CONTAMINATE DRINKING WATER.** Article in Svenska Dagbladet (09/12/2003)
- **PLASTIC PIPES ARE THOUGHT TO LEAK POISONS.** Article from Sydsvenskan, Malmö/Copenhagen (16/10/2004)
- **WHO SAYS PLASTIC PIPE IS AS GOOD AS COPPER?** Canadian Copper & Brass Development Association. www.coppercanada.ca
- www.plumbingworld.com
- www.sciencedirect.com
- www.environmentalhealthnews.org
- www.besafenet.com/pvc
- www.polybutylene.com



Los

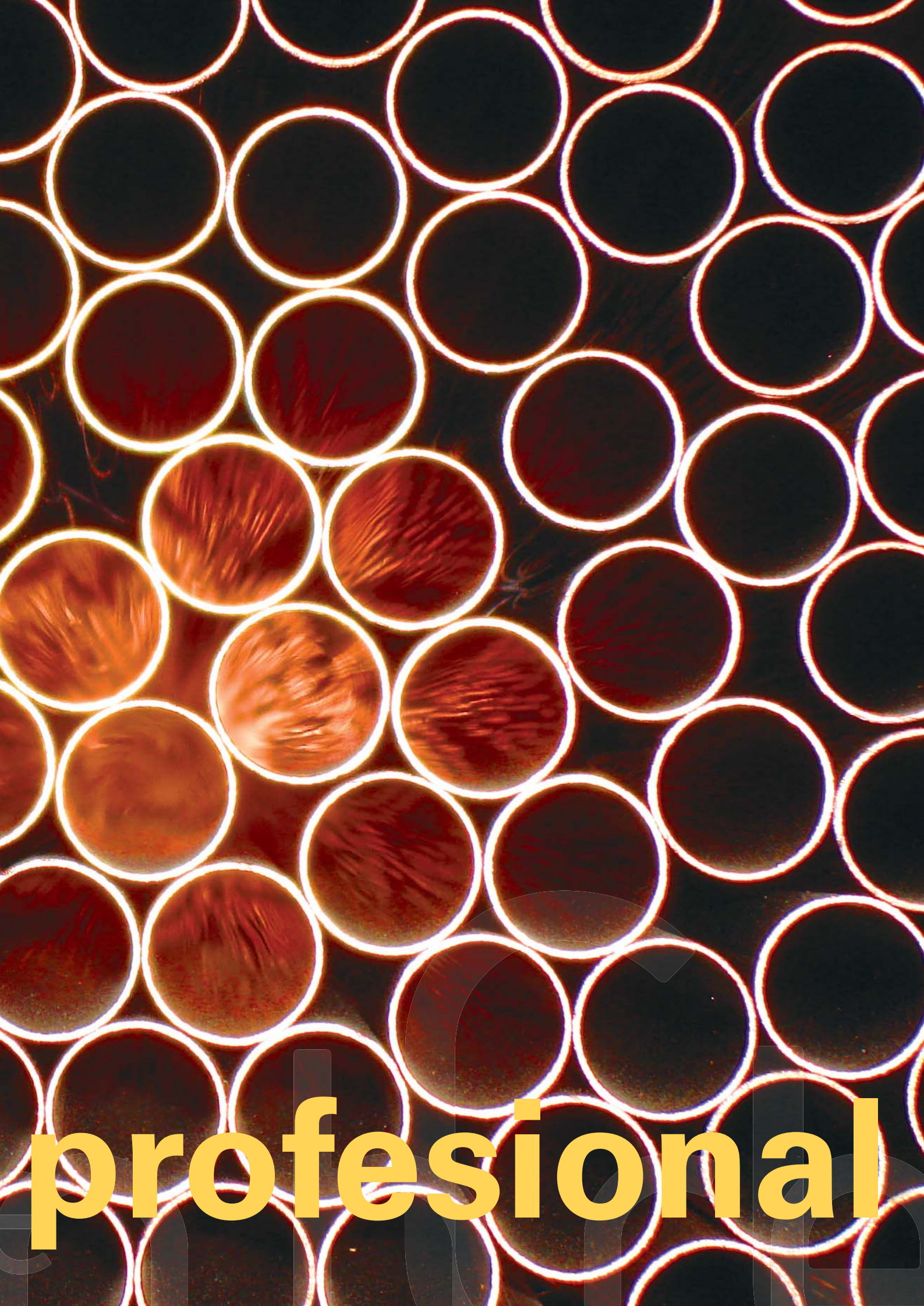
profesionales

saben

elegir.



Cu: la elección



profesional



La elección profesional

Centro Español de Información del Cobre (CEDIC)

C/ Princesa, 79, 1º izda. - 28008 - Madrid

En representación del Comité Español de la ECPPC

www.elcobre.com

Prohibida su reproducción sin permiso expreso del comité Español de la Campaña

Todos los datos y conceptos contenidos en esta publicación se revisaron cuidadosamente. Los miembros del Comité Español de la Campaña Europea de Información de Tubo y Accesorios de Cobre (ECPPC) no asumen responsabilidad, ni legal ni de otro tipo, en lo relativo a la garantía de integridad, exactitud y ausencia de errores.