

**CLÁUSULA DE EXENCIÓN DE RESPONSABILIDAD:** El siguiente artículo se basa en investigaciones científicas independientes y se proporciona **sólo para fines informativos**. Las conclusiones a las que se llega en este artículo son las opiniones de los investigadores y autores. **Las pruebas aprobadas por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA) demuestran la eficacia antimicrobiana de las aleaciones de cobre contra los siguientes organismos únicamente; *Staphylococcus aureus*, *Enterobacter aerogenes*, *Escherichia coli* O157:H7, *Pseudomonas aeruginosa* y *Staphylococcus aureus* resistente a la metilicina (SARM).** Las referencias a la eficacia contra la *Listeria monocytogenes* y *Aspergillus niger* no ha sido demostradas por las pruebas aprobadas por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos y sólo son el producto de pruebas exploratorias iniciales. No se hace ninguna afirmación de eficacia antimicrobiana, ni expresa ni implícita, con respecto a organismos que no sean los identificados anteriormente. Si desea una información completa sobre las aleaciones de cobre antimicrobianas, vea la información sobre registros en este sitio de Internet.

# HOJA DE DATOS DE APLICACIONES

**COBRE \_ LATÓN \_ BRONCE**

## Propiedades antimicrobianas intrínsecas del cobre para aplicaciones HVAC

Las superficies de cobre y de metal de aleación de cobre tienen la capacidad intrínseca de inhibir el crecimiento de las algas, hongos/moho, virus y bacterias. Estudios realizados confirman que estas superficies son agentes antimicrobianos efectivos que eliminan microbios en horas.

En los edificios modernos de hoy, la preocupación sobre la exposición a los microorganismos tóxicos ha creado la urgente necesidad de mejorar las condiciones higiénicas de los sistemas de ventilación, calefacción y aire acondicionado (HVAC, por sus siglas en inglés), que se consideran ser los factores en más del 60% de todas las situaciones de edificios enfermos (Collet and Associates). La combinación de la resistencia superior del cobre al crecimiento de moho y su excelente conductividad térmica, puede mejorar la eficiencia energética de los sistemas en los que se instala.

El uso del cobre y de metales de aleación de cobre en lugar de materiales biológicamente inertes en el tubo del cambiador de calor, aletas, filtros y depósitos de evacuación de condensados, se recomienda como un medio viable y económico para ayudar a controlar el crecimiento de moho y bacterias que medran en estos elementos oscuros y húmedos de los sistemas HVAC.

Las propiedades antimicrobianas del cobre y los metales de aleación de cobre no recubiertos son continuamente efectivas y no disminuyen con el tiempo. De hecho, mejoran con la formación natural de una película de corrosión auto protectora (deslustre) (Michels 2005). También se anticipan mejoras en la calidad del aire en interiores.

Entre los riesgos patógenos más importantes de los sistemas HVAC están la *Legionella*, sp, y mohos como el *Aspergillus niger*.

***Aspergillus niger*:** El Dr. C.W. Keevil, de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad de Southampton, Reino Unido,

colocó esporas de *A. niger* en probetas de aluminio y cobre y las mantuvo a una temperatura de 20°C. Seis horas más tarde, todas las esporas del aluminio eran viables, mientras que en el cobre, las esporas eran no viables. (Figura 1). En una prueba por separado, se colocaron esporas de *A. niger* en caldo nutritivo en

aluminio y cobre (C11000). Después de 10 días de incubación a 37°C, aquí no hubo germinación de esporas observable en la superficie de cobre, en tanto que la formación de hifa era claramente visible en la superficie de aluminio (Figura 2).

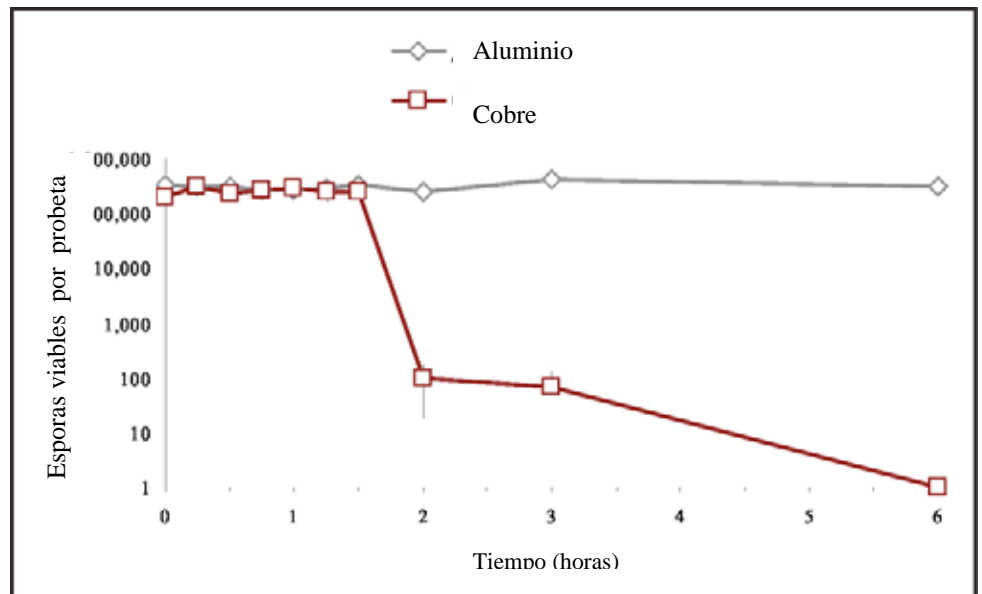


Figura 1. Viabilidad del *Aspergillus niger* en aluminio y cobre (C11000) a 20°C.

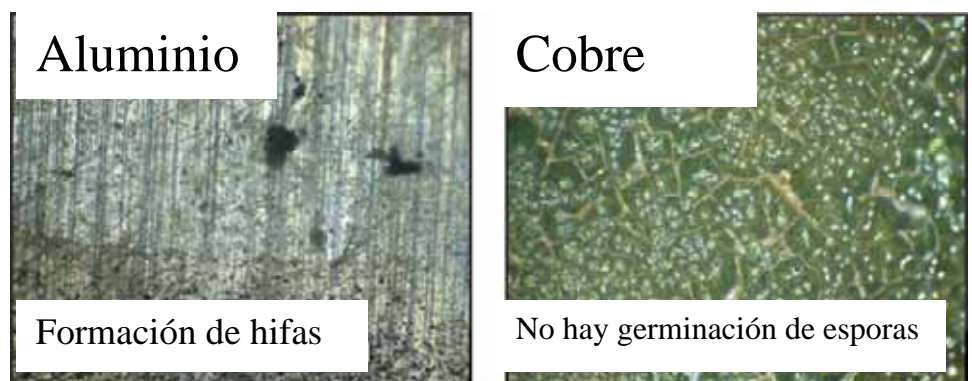


Figura 2. Germinación de esporas *Aspergillus niger* en aluminio y cobre. Se colocó un caldo de hongos de 1 millón de esporas en aluminio y cobre (C11000), incubados a 37°C durante 10 días. No se observó germinación de esporas en el cobre, mientras que la formación de hifas fue claramente visible en el aluminio. (Imagen tomada a 100X)

Keevil también probó la viabilidad del *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina, “supermicrobio” resistente a los antibióticos, en varias aleaciones de cobre (Figura 3). Descubrió que el cobre (C19700) puede eliminar una concentración de 10 millones de estos organismos en 90 minutos, mientras que el latón (C24000, 80% cobre, 20% zinc) lo hace en cuatro y media horas. Sin embargo, el acero inoxidable no muestra reducción después de seis horas (la duración total de la prueba) (Michels 2005).

Otras pruebas de laboratorio independientes, que se llevaron a cabo para la Agencia de Protección de Ambiente de Estados Unidos, preparatorias para la presentación de la solicitud de registro de afirmaciones de salud, muestran que las aleaciones de cobre mayores a 65% eliminan en dos horas el 99.9% de los siguientes patógenos: *Staphylococcus aureus*, *Enterobacter aerogenes*, *Escherichia coli* O157:H7, *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina (SARM) y *Pseudomonas aeruginosa*. Los estudios realizados sobre el Adenovirus, Influenza A y *Listeria* muestran resultados similares.

**L. pneumophila:** Se demostró que pueden generarse en forma reproducible durante muchos meses biopelículas de alta diversidad de especies en una variedad de materiales de plástico y metal, y que la *L. pneumophila* puede sobrevivir y crecer en las biopelículas, incluso a temperaturas de hasta 50°C en superficies de plástico, pero no en cobre (Keevil 2002). Los autores pudieron demostrar la jerarquía de la actividad de bioincrustación, en donde el cobre es el mejor material y algunas de las

superficies de metal y plástico demostraron ser las peores (Cuadro 1). Estos hallazgos respaldan el uso de

cobre en lugar del acero inoxidable o el plástico en depósitos de evacuación de evaporadores.

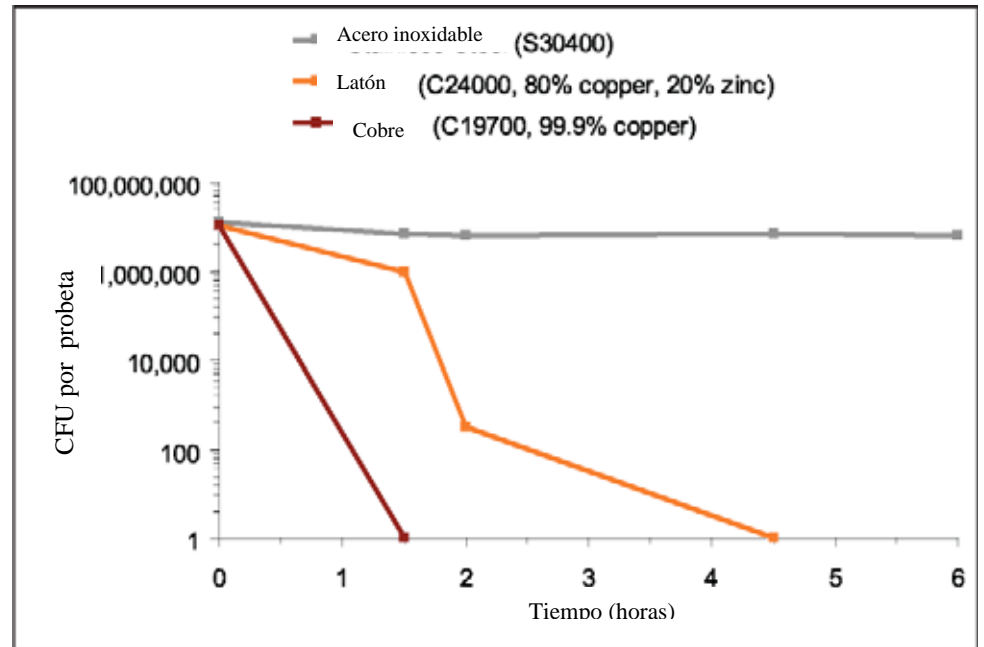


Figura 3. Viabilidad del SARM en el cobre, latón y acero inoxidable a

#### Cuadro 1. Comparación de diferentes materiales en donde hay bioincrustación y favorecen la colonización de *L. pneumophila* en agua a 30°C.

Material	Colonización máxima		Razón de colonización	
	No <i>legionellae</i>	<i>L. pneumophila</i>	No <i>legionellae</i>	<i>L. pneumophila</i>
Cobre	70	0.7	1	1
uPVC	1070	11	15.3	15.7
cPVC	1700	78.5	24.3	112.1
Acero	4900	450	70	642

<sup>a</sup>Las unidades de colonización son de 1000/cm<sup>2</sup>. La razón de colonización es las unidades de formación de colonias (CFU) de la flora microbiana total o *legionellae* recuperada de cada material en comparación con los datos sobre el cobre.

### Referencias:

Christopher Collett & Associates Ltd., especialistas en calidad del aire en interiores, Surrey, British Columbia, Canadá, (604) 535-4215, <http://chris.collett.net/sick-buildings.htm>. Visitado el 5 de enero de 2007.

Michels, H.T., et al., “Copper Alloys for Human Infectious Disease Control,” (Aleaciones de cobre para el control de enfermedades infecciosas humanas), Simposio Cobre para el Siglo XXI, celebrado en la Conferencia de Ciencia y Tecnología de Materiales del 25 al 28 de septiembre de 2005, Pittsburgh, Pennsylvania.

Keevil, C.W. (2002). Patógenos en biopelículas ambientales, Enciclopedia de Microbiología Ambiental (editorial G. Bitton). Nueva York: Wiley, 2339-2356.

Michels, Harold T., “Anti-Microbial Characteristics of Copper”, (Características antimicrobianas del Cobre) Noticias sobre estandarización de la ASTM, octubre de 2006, páginas 28 al 31.