

El Color de la Confianza



 **PROCOBRE**



El Color de la Confianza

• Comparación del conductor eléctrico del Cobre vs. Aluminio

Décadas de servicio confiable han permitido que el cobre se haya ganado la posición del conductor eléctrico más eficiente para la fabricación de alambres y cables eléctricos comerciales e industriales.

• El cobre insuperable en la competencia de conductividad

El cobre tiene la conductividad más alta entre todos los metales usados para aplicaciones de ingeniería. Esto quiere decir que un cable de cobre será más pequeño que un cable de aluminio con una capacidad de conducción equivalente.

• El cobre es fuerte y resistente

Durante la instalación, los conductores están sujetos a inevitables dobleces y abuso mecánico. Ante esta situación, los conductores de cobre que son más fuertes y tienen mayor resistencia que los conductores de aleaciones de aluminio. Esta es una verdadera ventaja tanto en las cajas de distribución como en las cajas de terminales, donde los conductores de cobre pueden doblarse adicionalmente, enroscarse más ajustadamente y jalarsse con mayor fuerza sin estirarse ni romperse. Por el contrario, el aluminio es más blando y tiene un coeficiente de elasticidad más bajo que el cobre, por lo que se estira en la zona solicitada al ser conectado bajo gran tensión mecánica.

• Instalaciones de cobre, experiencia comprobada

El cobre es un metal muy adecuado para realizar instalaciones eléctricas y lo ha sido a lo largo de su historia. A diferencia de esta experiencia, las conexiones de aluminio pueden resultar inconsistentes debido a:

- Los procedimientos críticos de instalación requeridos para garantizar una buena conexión.
- El óxido aislante siempre presente.
- Un coeficiente de expansión térmica mucho mayor que el del cobre.
- La amenaza real de corrosión.

Muchas instalaciones con conductores de aleación de aluminio han sido sometidas a la prueba de ciclo térmico ANSI¹ C119.4 500, algunas veces modificada por una Prueba Bajo Inmersión con 100 Ciclos de Corriente (CCST) (Para aproximarse a las condiciones reales de vida, deberían aplicarse por lo menos 1600 ciclos). La experiencia de campo ha demostrado que muchas de las instalaciones probadas usando estos estándares pasan fácilmente los requerimientos pero fallan al exponerse a las condiciones reales de operación. Esto sucede porque los criterios de desempeño de las pruebas no se basan en las nuevas teorías sobre los contactos eléctricos y sus deterioros.

Las conexiones de cobre hechas adecuadamente se calientan menos que sus equivalentes de aluminio, lo que asegura una mayor vida útil.

¹ ANSI:

Instituto Nacional de Normalización de USA.



- **El cobre tiene ventaja en la capacidad de conducción de corriente**

El Comité de Conductores Aislados de la IEEE² ha determinado con precisión la capacidad de conducción de una amplia gama de alambres y cables y las condiciones de instalación, las cuales han sido publicadas en la Norma IEEE 835-1994. Esta norma es utilizada por ingenieros, planificadores y diseñadores de sistemas en todo el mundo. Sus cuadros muestran que la capacidad de conducción de los conductores de cobre es aproximadamente 1.6 veces mayor que la de los conductores de aleación de aluminio de la misma sección recta, debido a la mayor conductividad inherente al cobre.

- **El cobre es fácil de instalar**

Dado que un cable de cobre tiene un diámetro menor y menos requerimiento de aislamiento rígido, blindaje y forros que un cable de aluminio, es más flexible y requiere menos esfuerzo para doblarlo y colocarlo en posición durante la instalación. Los cables de cobre son menos voluminosos; por ello su transporte hasta el lugar de instalación también es más fácil, ya que se requiere de un carrete más pequeño. Asimismo por ser más pequeño, permite la instalación en lugares donde el espacio es limitado.

- **El cobre es resistente a la corrosión**

Las aleaciones de aluminio son metales más activos que el cobre, por lo que en presencia de humedad (agua) se corroerán. Esta susceptibilidad a la corrosión reduce la vida útil de un cable. La humedad puede ingresar al cable durante el transporte, la manipulación, el almacenamiento a la intemperie o a través de daños accidentales o fallas en los empalmes o en los terminales.

El agua no causará una corrosión seria en un cable de cobre. Pero el agua en contacto con el conductor de aluminio de un alambre aislado o cable ocasionará una severa corrosión convirtiendo al aluminio en un hidróxido y en gas de hidrógeno. El hidróxido tiene mayor volumen que el metal y su formación causará una expansión perjudicial en la estructura de aislamiento del cable y eventualmente su destrucción. El gas de hidrógeno producido puede con frecuencia alcanzar altas presiones con resultados dañinos.

La implacable naturaleza de la corrosión puede ilustrarse con el caso de una empresa en Canadá. Sucedió que un conductor de aleación de aluminio fue contaminado durante su manipulación con manos sudorosas y luego fue colocado en la bornera. En condiciones de humedad pero sin aplicación de tensión, el 70% de los conductores y/o conexiones se corroyeron tanto en dos días que quedaron inutilizables.



² IEEE:
Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos.

Cable de aluminio deteriorado por la corrosión

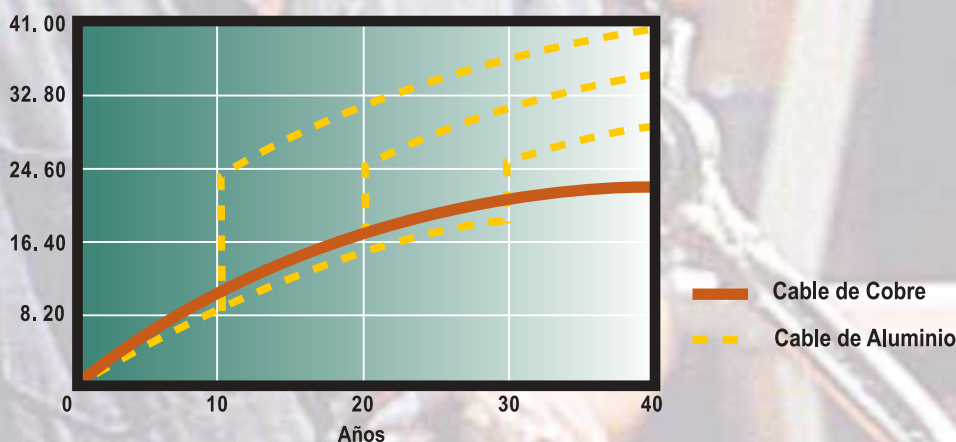
Los conductores de aluminio requieren protección especial y no se pueden usar como equivalentes o en reemplazo de conductores de cobre en ciertas aplicaciones críticas. Por ejemplo, el Código Eléctrico Canadiense sólo permite el uso de conductores de cobre para alarmas de incendio y en circuitos de bombas contra-incendios.

• Cables de cobre, menor costo durante toda la vida útil

Una comparación económica entre los cables de cobre y de aleación de aluminio resulta importante para tomar una decisión de compra. A primera vista, un cable de aluminio algunas veces es más barato que un cable de cobre. Pero una economía real no debe medirse sólo por el costo inicial. Esa es la razón por la que debe considerarse el costo del ciclo de vida, que incluye la vida útil del cable, el costo de instalación, los materiales, el mantenimiento, las reparaciones y el posible reemplazo, conjuntamente con la responsabilidad potencial por un pobre desempeño durante el servicio.

El análisis de los parámetros involucrados, demuestra que la variable clave es la “**vida útil**”; en tal sentido, la alternativa con la mayor vida útil tiene el menor costo total y brinda el mayor valor. Sólo un cable de cobre elimina el riesgo de proyectar la vida útil del cable porque, a diferencia del aluminio, la vida útil del cobre se basa en un desempeño real sobre el terreno y no sólo en pruebas aceleradas de laboratorio a corto plazo. Las curvas del gráfico que se presenta a continuación muestran que una falla temprana de un cable de aleación de aluminio resulta costosa. Los ejemplos son de fallas a los 10, 20 y 30 años.

Valor actual de los ingresos requeridos por US\$ / metros



• El color de la confianza

Los cables eléctricos, comerciales e industriales son activos a largo plazo, esenciales para la salud financiera de una inversión. Su rendimiento afecta directamente la rentabilidad de la misma. La confiabilidad del cobre es inigualable; lo ha sido a lo largo de la historia. Por ello, el cobre es el color de la confianza para cables eléctricos comerciales e industriales.

Fuente: Asociación Canadiense de Desarrollo de Cobre y Bronce.



Aportamos soluciones a sus inquietudes

Francisco Graña 665-671, Magdalena del Mar, Lima 17-Perú. Teléfono: (51-1) 460-1600, Anexo 229. (51-1) 261-4067, (51-1) 261-5931. Fax: (51-1) 460-1616. E.mail: rrproc@amauta.rcp.net.pe <http://www.procobreperu.org>