# CABLE ACS

## ACERO RECUBIERTO DE COBRE

valmact.com

## ¿Qué es?

• Es un producto bimetálico utilizado en la industria del cable, que combina la alta resistencia del acero con la conductividad y resistencia a la corrosión del cobre para el cable de CCS Acero-Cobre. Y para el CCA Aluminio-Cobre, combina el ligero peso, flexibilidad y conductividad del aluminio con la resistencia a la corrosión y alta conductividad del cobre.

• Un bimetal, es un sustituto de un metal simple

• El metal externo es diferente del metal interno

• La adhesión de ambos metales es a través de un proceso metalúrgico nombrado “Cladding”

• CCS tiene la más alta
tecnología jamás desarrollada en el mundo para el proceso de “Cladding”. Con instalaciones con tecnología de punta y toda la maquinaria nueva, garantizamos la más alta calidad y servicio para todos nuestros clientes.

## CCS (Acero-Cobre)

• El CCS tiene más de 10 veces los ciclos de fatiga flexible comparado con el cobre sólido recocido.
• El CCS es 65% más resistente que el cobre recocido.
• El CCS es más robusto que el cobre recocido.
• El CCS tiene un mayor rapidez en el impedimento a tierra que el cobre, así que las líneas y equipo tienen mejor protección.
• El CCS tiene mayor resistencia a las fallas de expansión térmica cuando se compara con el cobre sólido.
• El CCS tiene la misma resistencia a la corrosión que el cobre.
• Las principales aplicaciones para CCS son los cables CATV, cables telefónicos, aplicaciones a sistemas de tierra y cables aéreos.

## Aplicaciones

Los productos CopperClad son la solución perfecta para sustituir al cobre en extensas industrias.
Con la volatilidad del precio del cobre en el Mercado, todos los usuarios están en busca de productos alternativos, y todos hemos llegado a la conclusión de que los productos bimetales de CopperClad son la mejor opción.

Si usted busca detener el robo de su cobre, tener menos peso en sus conductores, agregar fuerza en sus cables y ahorrar dinero en sus costos, CopperClad tiene un producto perfecto y de alta calidad que bien podrá ser utilizado para reemplazar al cobre en sus aplicaciones actuales.

## Industria Electrica

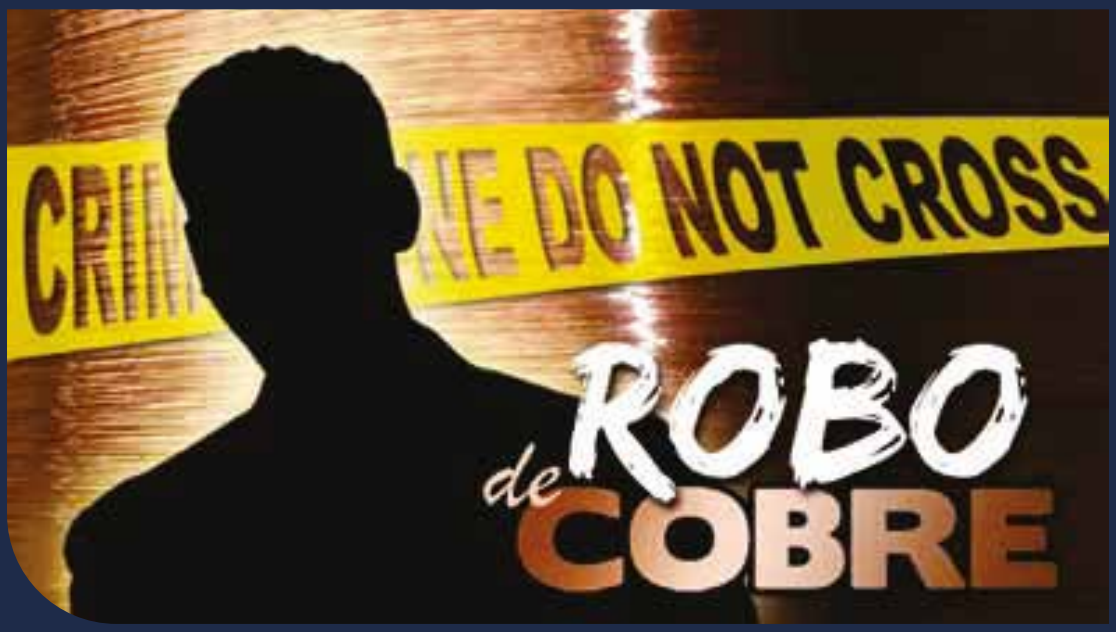
La protección del valioso equipo y del personal es necesario cuando existen descargas eléctricas de relámpagos que pueden ser realmente terribles y podrían causar un alto costo en la compañía y en el servicio a sus clientes. Así que para prevenir estas situaciones, el sistema de tierra es necesario para dirigir el relámpago al suelo.

## ¿Por qué no roban el Acero-Cobre?

- Es imposible separar el cobre del acero debido a su proceso metalúrgico.
- Es más fuerte y duro de cortar que el cobre sólido
- Tiene $0 de valor como chatarra.

## ¿Por qué usar el CCS en los Sistemas de Tierra?

- Es menos costoso que el cobre sólido
- Reemplaza al cobre desnudo directamente, pues realiza la misma función
- Tiene la fuerza del acero
- Es resistente a la corrosión
- Mayor durabilidad que el cobre sólido
- Es más maleable que el cobre
- Es aproximadamente 8% más ligero que el cobre
- La volatilidad del mercado del cobre tiene un efecto mucho menor en CopperClad que el cobre sólido
- Es la solución con el más alto límite de ROBO DE COBRE



## CCS para aplicaciones a tierra

Productos;

- Alambre y Cables de 3, 7 y 19 alambres.
  - CCS en 30% y 40% de IACS.
  - Recocido o Suave
  -Acero de bajo carbono (LC), alta resistencia (HS) y extra alta resistencia (EHS).
- Todos los sistemas eléctricos requieren del sistema de tierra para la seguridad y protección del equipo y del personal.
- Esto aplica a las líneas de transmisión, de distribución, subestación e instalación industrial.

El cable de cobre es un objetivo perfecto para ladrones, esto causa gran pérdida de capital, inversión y apagones en los sistemas.

### Tabla de substitución directa de CCS por cobre sólido

| Conductor Sólido Cobre | 40% CCS | 30% CCS |
|---|---|---|
| # 8 | # 8 | N/A |
| # 6 | # 6 | # 6 |
| # 4 | # 4 | # 4 |
| # 2 | 7 # 9 | 7 # 9 |
| # 1 | 7 # 8 | 7 # 7 |
| 1/0 | 7 # 7 | 7 # 6 |
| 2/0 | 7 # 6 | 7 # 5 |
| 3/0 | 7 # 5 | 19 # 9 |
| 4/0 | 19 x 0.1055" | N/A |
| 4/0 | 19 # 9 | 19 # 8 |
| 250 MCM | 19 # 8 | 19 # 7 |
| 300 MCM | 19 # 7 | 19 # 6 |
| 400 MCM | 19 # 6 | 19 # 5 |
| 500 MCM | 19 # 5 | 19 # 4 |

# Características Técnicas de CCS

| Conductor | Diámetro Nominal | | 30% Conductividad | | | | Peso por Longitud | | Sección Transversal | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Medida AWG | Pulgadas | mm | Ohms/1000 ft | Ohms/KM | FA Corriente en t=0.5sec (Amps) | Ampacidad aprox. A 60 Hertz | 1,000 ft | Kg/Km | Cir. Mils | mm 2 |
| Alambre | | | | | | | | | | |
| No. 4 | 0,204 | 5,19 | 0.8447 | 2.7715 | 6,211 | 120 | 115,8 | 172,3 | 41.740 | 21,15 |
| No. 6 | 0,162 | 4,11 | 1.3430 | 4.4064 | 3,845 | 90 | 72,9 | 108,4 | 26.250 | 13,30 |
| Cable de 7 Hilos | | | | | | | | | | |
| 7 No. 4 | 0,613 | 15,57 | 0.1219 | 0.4000 | 36,823 | 410 | 818,9 | 1.218,6 | 292.200 | 148,04 |
| 7 No. 5 | 0,546 | 13,87 | 0.1537 | 0.5043 | 34,309 | 360 | 649,4 | 966,4 | 231.700 | 117,42 |
| 7 No. 6 | 0,486 | 12,34 | 0.1938 | 0.6359 | 27,211 | 310 | 515,0 | 766,4 | 183.800 | 93,10 |
| 7 No. 7 | 0,433 | 11,00 | 0.2444 | 0.8019 | 21,591 | 270 | 408,4 | 607,8 | 145.700 | 73,87 |
| 7 No. 8 | 0,385 | 9,78 | 0.3018 | 0.9902 | 19,273 | 230 | 323,9 | 482,0 | 115.600 | 68,65 |
| 7 No. 9 | 0,343 | 8,71 | 0.3886 | 1.2750 | 13,605 | 200 | 256,9 | 382,3 | 91.650 | 46,44 |
| 7 No. 10 | 0,306 | 7,77 | 0.4900 | 1.6077 | 10,796 | 170 | 203,7 | 303,1 | 72.680 | 36,83 |
| Cable de 19 Hilos | | | | | | | | | | |
| 19 No 5 | 0,910 | 23,11 | 0.05685 | 0.18652 | 93,020 | 620 | 1.700,0 | 2.529,7 | 628.900 | 318,71 |
| 19 No. 6 | 0,810 | 20,57 | 0.07168 | 0.23518 | 73,795 | 540 | 1.403,0 | 2.087,7 | 498.800 | 252,71 |
| 19 No. 7 | 0,721 | 18,31 | 0.09039 | 0.29657 | 58,563 | 470 | 1.113,0 | 1.656,2 | 395.500 | 200,45 |
| 19 No. 8 | 0,642 | 16,31 | 0.11400 | 0.37403 | 46,436 | 410 | 882,7 | 1.313,5 | 313.700 | 158,97 |
| 19 No. 9 | 0,572 | 14,53 | 0.14370 | 0.47148 | 43,182 | 360 | 700,0 | 1.041,6 | 248.800 | 126,06 |

| Conductor | Diámetro Nominal | | 40% Conductividad | | | | Peso por Longitud | | Sección Transversal | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Medida AWG | Pulgadas | mm | Ohms/1000 ft | Ohms/KM | FA Corriente en t=0.5sec (Amps) | Ampacidad aprox. A 60 Hertz | 1,000 ft | Kg/Km | Cir. Mils | mm 2 |
| Alambre | | | | | | | | | | |
| No. 4 | 0,204 | 5,19 | 0.6337 | 2.0792 | 6,978 | 140 | 115,8 | 172,3 | 41.740 | 21,15 |
| No. 6 | 0,162 | 4,11 | 1.0080 | 3.3072 | 4.320 | 100 | 72,9 | 108,4 | 26.250 | 13,30 |
| Cable de 7 Hilos | | | | | | | | | | |
| 7 No. 4 | 0,613 | 15,57 | 0.0914 | 0,3000 | 41,369 | 470 | 818,9 | 1.218,6 | 292.200 | 148,04 |
| 7 No. 5 | 0,546 | 13,87 | 0.1153 | 0,3783 | 38,545 | 410 | 649,4 | 966,4 | 231.700 | 117,42 |
| 7 No. 6 | 0,486 | 12,34 | 0.1454 | 0,4771 | 30,570 | 350 | 515,0 | 766,4 | 183.800 | 93,10 |
| 7 No. 7 | 0,433 | 11,00 | 0.1833 | 0,6014 | 24,257 | 310 | 408,4 | 607,8 | 145.700 | 73,87 |
| 7 No. 8 | 0,385 | 9,78 | 0.2312 | 0,7586 | 17,155 | 270 | 323,9 | 482,0 | 115.600 | 68,65 |
| 7 No. 9 | 0,343 | 8,71 | 0.2915 | 0.9564 | 15,285 | 230 | 256,9 | 382,3 | 91.650 | 46,44 |
| 7 No. 10 | 0,306 | 7,77 | 0.3676 | 1,2061 | 12,128 | 200 | 203,7 | 303,1 | 72.680 | 36,83 |
| Cable de 19 Hilos | | | | | | | | | | |
| 19 No 5 | 0,910 | 23,11 | 0.04264 | 0,13990 | 104,504 | 690 | 1.700,0 | 2.529,7 | 628.900 | 318,71 |
| 19 No. 6 | 0,810 | 20,57 | 0.05377 | 0,17642 | 82,905 | 610 | 1.403,0 | 2.087,7 | 498.800 | 252,71 |
| 19 No. 7 | 0,721 | 18,31 | 0.06780 | 0,22245 | 65,792 | 530 | 1.113,0 | 1.656,2 | 395.500 | 200,45 |
| 19 No. 8 | 0,642 | 16,31 | 0.08550 | 0,28053 | 52,169 | 470 | 882,7 | 1.313,5 | 313.700 | 158,97 |
| 19 No. 9 | 0,572 | 14,53 | 0.10780 | 0,35369 | 48,514 | 410 | 700,0 | 1.041,6 | 248.800 | 126,06 |

COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD

Tabla 1- Características dimensionales y electromecánicas del alambre y cables ACS, Correspondiente a 40% de conductividad, alta resistencia (Para redes de distribución aérea)

| Descripción Corta | **Sección Transversal ($mm^2$)** | Diámetro Nominal (mm) | Carga de Ruptura min (kN) | Resistencia CD A 20º C **(Ω/Km)** | Masa aprox (Kg/Km) | Espesor del recubrimiento de los alambres (mm) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Cable ACD 7 No.9 | 46,44 | 8,71 ± 1,5 % | 38,32 | 0,956 | 378 | 0,15 |
| Cable ACD 3 No.8 | 25,10 | 7,03 ± 1,5 % | 21,04 | 1,766 | 206 | 0,17 |
| Cable ACD 3 No.9 | 19,89 | 6,27 ± 1,5 % | 17,54 | 2,220 | 163 | 0,15 |
| Alambre ACD No. 4 | 21,15 | 5,19 ± 1,5 % | 22,76 | 2,079 | 172 | 0.38 |

Tabla 2- Características dimensionales y electromecánicas de los cables de acero suave o recocido Con recubrimiento de cobre soldado (ACS), Correspondiente a 30% de Conductividad, (Para redes de distribución subterránea)

| Descripción Corta | **Sección Transversal ($mm^2$)** | Diámetro Nominal (mm) | Carga de Ruptura min (kN) | Resistencia CD A 20º C **(Ω/Km)** | Masa aprox (Kg/Km) | Espesor del recubrimiento de los alambres (mm) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Cable ACD 7 No.9 | 46,44 | 8,71 ± 1,5 % | 38,32 | 0,956 | 378 | 0,15 |
| Cable ACD 3 No.8 | 25,10 | 7,03 ± 1,5 % | 21,04 | 1,766 | 206 | 0,17 |
| Cable ACD 3 No.9 | 19,89 | 6,27 ± 1,5 % | 17,54 | 2,220 | 163 | 0,15 |
| Alambre ACD No. 4 | 21,15 | 5,19 ± 1,5 % | 22,76 | 2,079 | 172 | 0.38 |

## Especificaciones Internacionales del CCS

- ASTM B 227 - Hard-Drawn Copper-Clad Steel Wire
- ASTM B 228 - Concentric-Lay- Stranded Copper-Clad Steel Conductors
- ASTM B 229 - Concentric-Lay-Stranded Copper & Copper-Clad Steel Composite Conductors
- ASTM B 452 - Copper-Clad Wire for Electronic Application
- ASTM B 910 - Annealed Copper-Clad Steel Wire.
- CFE- E0000-33
- UL-854
- UL-1581
- ASTM B566 -Standard Specification for Copper-Clad Aluminum Wire

Certificación

Copperclad, S.A. de C.V.

ISO 9001:2008