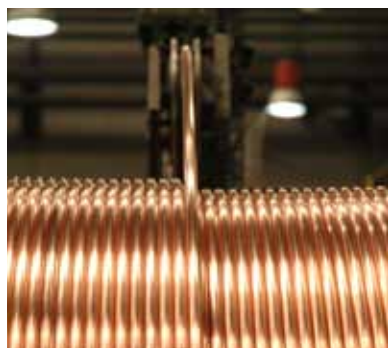


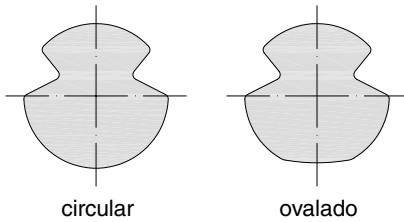
# Hilo de contacto ranurado



*La más amplia gama de aleaciones,  
propiedades, perfiles y características técnicas*

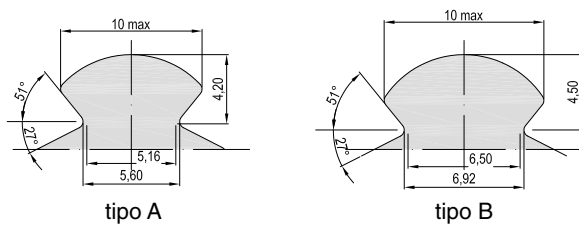
## Perfiles

Existen dos tipos de perfiles:



## Ranuras de sujeción

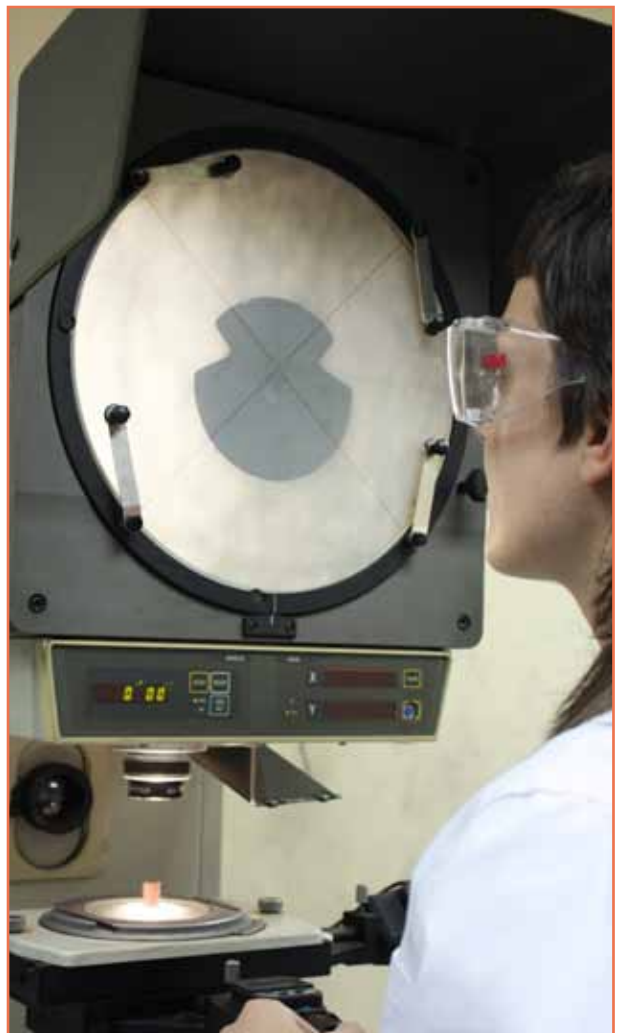
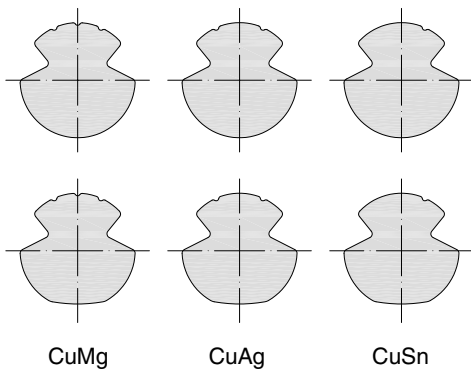
Existen dos tipos de ranura:



## Ranuras de identificación

Para distinguir los materiales empleados en la fabricación del hilo de contacto se emplean diferentes tipos de ranura:

- Cobre: sin ranura
- Cobre-Estaño: una ranura
- Cobre-Plata: dos ranuras
- Cobre- Magnesio: tres ranuras



# La más amplia gama de aleaciones, propiedades, perfiles y características técnicas

## Tipos de cobre y aleaciones

**EVELHIS**  
high-speed technology

|                |             |             | Composición en % |       |        |      |       |       |                 |
|----------------|-------------|-------------|------------------|-------|--------|------|-------|-------|-----------------|
|                |             |             | Elementos        |       |        |      |       |       |                 |
|                | Nombre      | Nº material |                  | Cu    | Bi     | O    | P     | Pb    | Otros elementos |
| Cobre          | Cu-ETP      | CW004A      | mín.             | 99,90 |        |      |       |       |                 |
|                |             |             | máx.             | -     | 0,0005 | 0,04 |       | 0,005 | 0,03            |
|                | Cu-FRHC     | CW005A      | mín.             | 99,90 |        |      |       |       |                 |
|                |             |             | máx.             | -     |        | 0,04 |       |       | 0,04            |
|                | Cu-OF       | CW008A      | mín.             | 99,95 |        |      |       |       |                 |
|                |             |             | máx.             | -     | 0,0005 |      |       | 0,005 | 0,03            |
|                | Cu-HCP      | CW021A      | mín.             | 99,95 |        |      |       |       |                 |
|                |             |             | máx.             | -     | 0,0005 |      | 0,007 |       | 0,03            |
| Cobre-Plata    |             |             |                  | Cu    | Bi     | O    |       | Ag    | Otros elementos |
|                | CuAg0,10    | CW013A      | mín.             | Rest  |        |      |       | 0,08  |                 |
|                |             |             | máx.             | -     | 0,0005 | 0,04 |       | 0,12  | 0,03            |
| Cobre-Magnesio |             |             |                  | Cu    | Mg     | SN   | Cd    | P     | Otros elementos |
|                | CuMg0,2     | CW127A      | mín.             | Rest  | 0,1    |      |       |       |                 |
|                |             |             | máx.             | -     | 0,3    |      |       | 0,01  | 0,1             |
|                | CuMg0,5     | CW128A      | mín.             | Rest  | 0,4    |      |       |       |                 |
|                |             | máx.        | -                | 0,7   |        |      | 0,01  | 0,1   |                 |
| Cobre-Estano   | CuSn0,2/0,4 | CW129A      | mín.             | Rest  |        | 0,15 |       |       |                 |
|                |             | máx.        | -                |       |        | 0,55 |       |       | 0,1             |

EN 50149

Cuando la conductividad eléctrica no es el factor determinante en el diseño de la catenaria y, por el contrario, priman las características mecánicas, se escogen aleaciones con elementos que permiten mejorar la resistencia mecánica de los materiales convencionales.

### Cobre

El Cobre se utiliza mayoritariamente para las líneas convencionales. Es el material que presenta mejor conductividad, pero se desgasta con mayor facilidad que los productos elaborados con sus aleaciones.

### CuAg - Cobre Plata

La plata se utiliza como elemento de aleación para incrementar la resistencia al recocido del material, lo cual permite lograr, sin sacrificar características mecánicas ni eléctricas, una mejor estabilidad térmica de los productos que integran la catenaria y, en consecuencia, mejorar su durabilidad.

# La más amplia gama de aleaciones, propiedades, perfiles y características técnicas

## CuSn - Cobre-Estaño

Los materiales elaborados con aleaciones de Cobre-Estaño presentan una resistencia mecánica muy elevada que permite aplicar unas tensiones de tendido suficientes para proporcionar unas mayores velocidades de propagación de onda en la catenaria y, en consecuencia, puede obtenerse una mayor velocidad de circulación de los trenes.

## CuMg - Cobre-Magnesio

Cuanto mayor sea la velocidad de los trenes en la línea, mayores deben ser las tensiones de tendido utilizadas y mejores características mecánicas deben presentar los materiales.

Por ello, en las líneas de alta velocidad se sacrifica la conductividad para priorizar la resistencia a la tracción, lo que permite tenses más elevados, un aumento de la velocidad de propagación de onda a través de la catenaria y, en consecuencia, que los trenes puedan adquirir una velocidad mayor.

## **EVELHIS - Evolution in electrification: high speed**

La tecnología EVELHIS™ desarrollada por LFL supera los estándares establecidos por las normas internacionales en los materiales destinados a alta velocidad. Está basada en aleaciones de cobre-magnesio mejoradas para incrementar sus prestaciones técnicas.

## **EVELEC - Evolution in electrification**

En ocasiones el diseño convencional de las catenarias no permite afrontar problemáticas complejas, tales como el desgaste acelerado o la necesidad de mejoras mecánicas, sin perjuicio excesivo de las conductividades eléctricas. En estos casos el diseño de materiales específicos para cada situación es una herramienta de gran valor.

La Farga Advanced Materials ha desarrollado el cobre EVELEC™, de nueva generación, un material que, a base de microaleaciones, mejora la resistencia al desgaste entre un 30 y un 50% frente a los productos habitualmente utilizados en líneas convencionales.



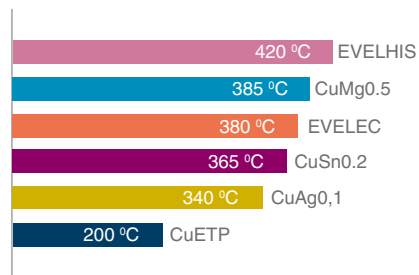
## Comparativa de los diferentes materiales

| BC-150   |           |           |            |           |           |             |
|--|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|-------------|
| Propiedades                                      | CuETP     | CuAg0,1   | EVELEC (*) | CuSn0,2   | CuMg0,5   | EVELHIS (*) |
| Resistencia eléctrica (ohm/km)                   | 0,122     | 0,122     | 0,136      | 0,165     | 0,191     | 0,167       |
| Peso/m (g/m)                                     | 1293-1374 | 1293-1374 | 1345       | 1298-1378 | 1293-1374 | 1345        |
| Conductividad (%IACS)                            | 97,1      | 97,1      | 84         | 72        | 62,2      | 68          |
| Rotura mínima (KN)                               | 52,4      | 52,4      | 60,5       | 61,1      | 68,4      | 75,7        |
| Resistencia tracción mínima (N/mm <sup>2</sup> ) | 360       | 360       | 400        | 420       | 470       | 501         |
| Alargamiento (%A200)                             | 3-8       | 3-8       | 4          | 2-8       | 3-10      | 4           |
| Rpn 0,2 mínimo (N/mm <sup>2</sup> )              | 347       | 352       | 375        | 385       | -         | 442         |
| Temperatura orientativa de recocido (°C)         | 200       | 340       | 380        | 365       | 385       | 420         |

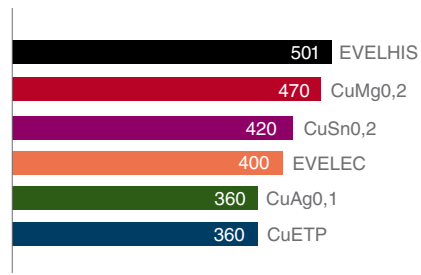
Valores según norma EN-50149 \* Valores obtenidos según muestras reales

## Propiedades mecánicas y eléctricas

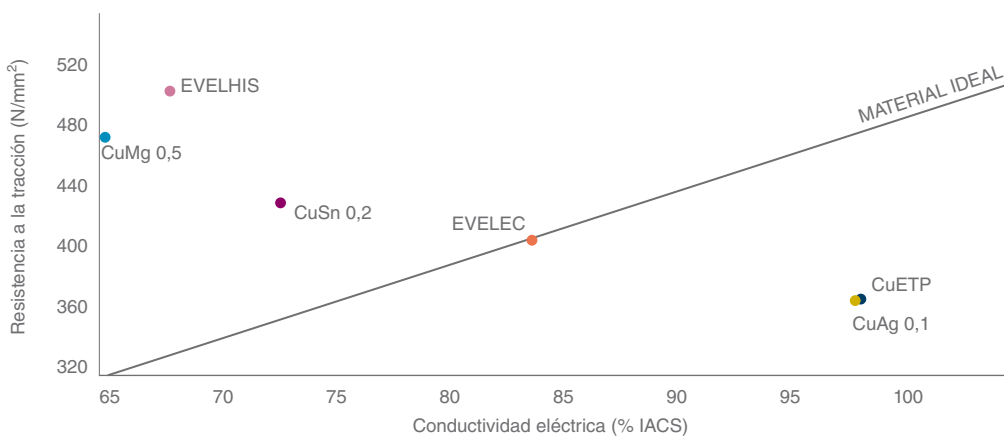
### Temperatura de recocido:



### Resistencia a la tracción (N/mm<sup>2</sup>) para BC 150 mm<sup>2</sup>:



## Propiedades mecánicas y eléctricas del hilo de contacto





your**Coppersolutions**

Ctra. C17 Km 73,5 - 08508 Les Masies de Voltregà (Barcelona)

Tel. +34 93 859 42 81/ 82

+34 93 859 40 20

Fax. +34 93 859 55 30

[yourcoppersolutions@lfg.es](mailto:yourcoppersolutions@lfg.es)

[www.lfg.es](http://www.lfg.es)

[www.trolleywiresolutions.es](http://www.trolleywiresolutions.es)



**LaFarga**  
*AdvancedMaterials*

Productos ferroviarios  
*Railway products*