

Las curiosidades del AVE Madrid-Barcelona

El cobre, esencial en los trenes de alta velocidad

El AVE Madrid-Barcelona recorre 659 km en dos horas y media, siendo dos veces más rápido que sus predecesores. Entre los distintos elementos que han contribuido a conseguir esta mejora de rendimiento destaca el **cobre**.

El cobre es el **mejor conductor de la electricidad** de los metales no preciosos y es utilizado en numerosas partes del tren: en transformadores y motores eléctricos, cables conductores, sistemas eléctricos de a bordo y en la catenaria.

Los trenes de alta velocidad usan de **3 a 4 toneladas de cobre**, una cantidad superior a los trenes convencionales donde se usan entre 1 y 3 toneladas de este metal. Además, la nueva generación de trenes no dispone ya de un único motor en la locomotora sino que tiene distribuidos los motores por debajo de todo el tren. Esta nueva tecnología potencia las propiedades conductoras del cobre para generar más velocidad, **reducir las pérdidas de energía** y ofrecer un mejor rendimiento.

La importancia de la Catenaria

Uno de los elementos esenciales a tener en cuenta para conseguir la máxima velocidad en un tren es la catenaria, que consta de un cable de cobre puro o de aleación de cobre que se encuentra suspendido horizontalmente por encima del tren a lo largo de la vía, suministrando la corriente eléctrica al convoy durante todo el trayecto. Por cada kilómetro de catenaria se usan **10 toneladas de cobre**, por lo que en el recorrido AVE Madrid-Barcelona se han usado alrededor de 6.590 toneladas de este metal.

Los trenes de alta velocidad como el AVE Madrid-Barcelona están acotados por un límite físico de velocidad conocido como la **“barrera de la catenaria”**, al igual que los aviones con la barrera del sonido. Este límite es un auténtico **desafío para los ingenieros** en su propósito de batir récords de velocidad. La catenaria vibra cuando el tren se mueve, y si la velocidad del tren llegara a sobrepasar la velocidad de propagación de las ondas dentro de la catenaria, ésta se desconectaría interrumpiendo el flujo eléctrico.

El uso de catenarias hechas de aleaciones de cobre que mejoran la conductividad eléctrica y soportan una mayor tensión mecánica reduciendo el movimiento oscilante, ha logrado llevar hasta nuevos límites la “barrera de la catenaria”. La catenaria instalada a lo largo de toda la línea del AVE está hecha de una aleación de cobre con magnesio, que permite alcanzar al tren velocidades puntas de hasta 400 km/h. La vida útil de este tipo de cable es cuatro veces mayor que la de los tradicionales.

Normalmente la velocidad de propagación de las ondas mecánicas de la catenaria se encuentra cerca de los 500 km/h, lo que limita la velocidad que puede alcanzar como máximo un tren a unos 470 km/h. La magnitud del desplazamiento se incrementa con la velocidad y aumenta cada vez más conforme el tren va acercándose a la velocidad de propagación de las ondas. El movimiento oscilante, arriba y abajo, de la catenaria puede llegar a alcanzar de 30 a 35 cm en algunos lugares. Este fenómeno merma la energía capturada, lo que podría provocar una desconexión de las unidades de tracción, dañando el equipo o incluso haciendo que el tren se detenga bruscamente.

Sobre el Centro Español de Información del Cobre

El Centro Español de Información del Cobre (CEDIC) es una asociación profesional que representa a la industria básica del cobre en España, integrada por las empresas fundidoras-refinadoras y semitransformadoras de cobre y sus aleaciones. Como asociado de la International Copper Association, Ltd. y del European Copper Institute, su misión es difundir el papel vital del cobre en la salud, la tecnología y la calidad de vida.

<p><i>Contacto para Prensa</i></p> <p>Luis González / Silvia Saura Llorente & Cuenca Tel. +34 91 563 77 22 lgonzalez@llorenteycuenca.com ssaura@llorenteycuenca.com</p>	<p><i>Centro Español de Información del Cobre</i></p> <p>José Ramón Morales Director Tel. +34 91 544 84 51 infocobre@infocobre.org.es www.infocobre.org.es</p>
---	---