

Levitación magnética

Volar en tren

En 8 minutos recorre el tren Maglev de Shangai el trayecto entre el centro de esta ciudad y su aeropuerto. En taxi, el viaje es de una hora...

Por **Marcela Rojas**

El primer tren comercial de levitación magnética hizo su viaje inaugural el último día de 2002. Los tres vagones, que literalmente flotan sobre los rieles gracias a la tecnología «maglev» (*magnetic levitation*), recorrieron el trayecto entre la ciudad de Shangai y su aeropuerto.

El tren fue construido y diseñado por el consorcio Transrapid, en el que están involucrados las firmas Thyssen-Krupp AG, Siemens AG y el gobierno alemán.

A una velocidad de 400 km. por hora, sólo le toma 8 minutos realizar el trayecto de 30 kilómetros que separa el aeropuerto de Shangai del centro de la ciudad. El viaje en taxi puede tardar una hora.

Con el primer tren magnetolevitado comercial del mundo, que no tiene ruedas, sino que viaja en el aire, por encima del riel, China se coloca a la vanguardia entre las naciones desarrolladas del mundo no sólo en la inversión de transporte terrestre, sino en la utilización de la tecnología ferroviaria del siglo 21.

El tren Maglev tiene varias ventajas frente a los trenes convencionales: menor peso (el motor no va en el tren), menos ruido (no hay motor ni ruedas que rocen con el suelo; sólo hay un silencioso campo magnético). Además, al no haber roce, el consu-

mo de energía es menor. Por ejemplo, a 300 km/h, el tren de alta velocidad ICE consume 51 Wh por asiento-km. El Transrapid (Maglev de Shangai) consume 34 Wh/asiento-km. Como los motores están en las vías, pueden hacerse más o menos potentes de acuerdo con la pendiente. El tren convencional no puede hacerlo pues el motor lo lleva él y siempre es el mismo. Por eso el tren de alta velocidad (TAV) no puede subir pendientes de más de 4% y el Transrapid puede subir hasta de 10%. Y esto no es trivial. Uno de los costos mayores de un TAV es la vía, pues tiene que ser muy recta y tener muy poca pendiente, lo que en muchos casos implica hacer enormes túneles o grandes viaductos. (Ese es el caso del AVE Madrid-Sevilla)

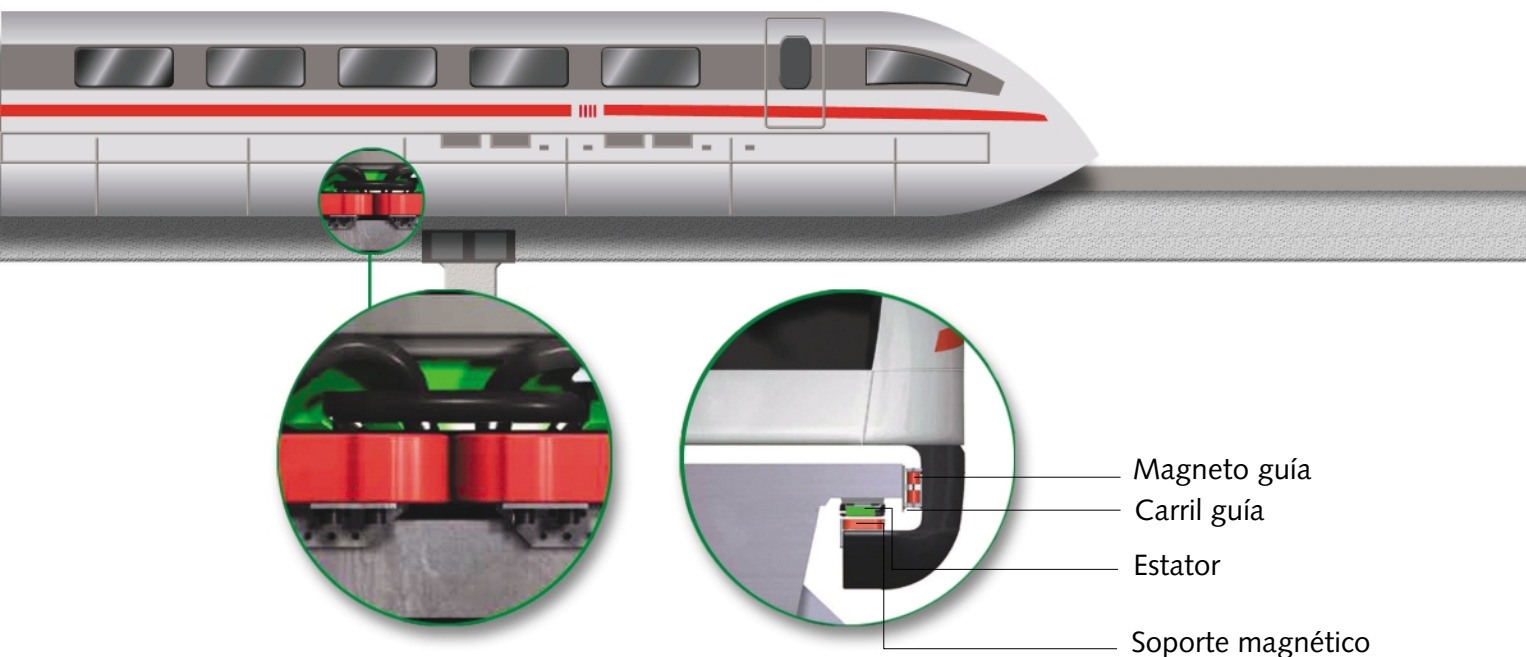
Otra de las gracias de que el motor esté en el suelo, es que al disminuir el peso, la inercia es menor. De hecho, arranca y para en mucho menos tiempo que un tren convencional TAV. Este último, para acelerar hasta 300 Km/h necesita 30 km; Maglev, sólo 5 Km. Entonces, para trayectos cortos es mucho más eficaz el Maglev que el TAV. Un ejemplo, para el trayecto de la ciudad al aeropuerto en Shangai, acelera en 5 Km, va a 300 km/h en 20 km, y desacelera en 5 Km. Con el TAV normal, nunca llegaría a los 300 km/h.

En el Maglev el descarrilamiento es casi imposible, por la forma en que van los electroimanes y los motores lineales.

Durante el viaje inaugural, Ekkehard Schulz y Heinrich von Pierer, presidentes de las empresas Thyssen-Krupp y Siemens, respectivamente, se mostraron satisfechos de que la tecnología alemana haya alcanzado este logro del transporte maglev comercial en China, con la construcción del tren magnetolevitado en apenas 23 meses. «Hemos demostrado que aun en proyectos de gran complejidad pueden alcanzarse grandes logros tecnológicos», dijo von Pierer. «Confiamos en que cumpliremos con el compromiso de que este tramo entre en operación comercial en el tiempo programado». La segunda línea del proyecto se terminará a fines de 2003, de modo que para el 2004 será posible el

El tren Maglev levita sobre un motor magnético. El tren es como un gran imán. Debajo de él, en los "rieles", va un motor lineal que hace que un flujo magnético vaya hacia delante. Ese flujo magnético lo levanta unos milímetros y luego lo hace avanzar.





En el Maglev el descarrilamiento es casi imposible, por la forma en que van los electroimanes y los motores lineales.

transporte en ambas direcciones, a intervalos de 10 minutos. Schulz dijo que el maglev «inicia una nueva era en el transporte ferroviario», y añadió: «Estoy seguro de que no sólo Alemania, sino muchos otros países, seguirán el modelo chino».

Estudios de factibilidad se están realizando para hacer redes en Alemania (entre la estación de trenes y el Aeropuerto en Munich y entre Dortmund y Düsseldorf), y en los Países Bajos (Amsterdam). En Estados Unidos, el Congreso ha decidido destinar US\$1.000 millones a la evaluación de siete proyectos alternativos, y la construcción de uno de ellos. (En nuestro país, la idea fue presentada por privados al gobierno como una alternativa para un tren rápido entre Santiago y Valparaíso, pero no está en carpeta).

La primera fase de operación comercial del tren maglev de Shanghai a Pudong, que se iniciará en 2004, transportará 10 millones de pasajeros anualmente, cantidad que aumentará a 20 millones para el año 2010, fecha en que se celebrará la Feria Mundial en Shanghai.

El sistema de levitación magnética de trenes fue patentado en Alemania en 1934 por Herman Kemper. En 1969 un grupo de investigadores comenzó los estudios para la aplicación de este concepto a trenes de alta velocidad y performance. En 1971 fue presentado el primer prototipo de tren de pasajeros con esta tecnología en un tramo de 660 metros, en Munich. ■

CÓMO FUNCIONA

El sistema de tren de alta velocidad Maglev no tiene ruedas, rieles ni transmisiones. No rueda; levita. En vez de ruedas y rieles, el Transrapid usa un sistema de levitación electromagnética sin contacto, con sistemas de propulsión y conducción electrónica libre en lugar de componentes mecánicos.

El sistema de levitación es controlado electrónicamente, y tiene su soporte en magnetos localizados a lo largo del tren, a ambos lados. Este sistema impulsa al vehículo hacia arriba con un paquete de estatores ferromagnéticos montados en la superficie inferior de la vía (ver diagrama).

La ubicación de los Magnetos Guía a lo largo del tren por ambos lados, mantiene al vehículo sobre la vía. El sistema electrónico garantiza que la separación sea constante (10 mm). Para levitar, el Transrapid requiere menos fuerza que su equipo de aire acondicionado. El sistema de levitación es provisto por baterías que lleva a bordo y es independiente del sistema de propulsión. El vehículo es capaz de sostenerse en el aire por una hora sin energía externa mientras está viajando. Mientras lo hace, las baterías a bordo son recargadas por generadores lineales insertos en los soportes magnéticos.

En Internet:

<http://www.transrapid.de/>

Sitio web de Transrapid International.