

La primera línea de alta velocidad del mundo, la Tokio-Osaka de 515 kilómetros de longitud, se puso en servicio en 1964 (Ver VÍA LIBRE n° 518) con velocidades superiores a los doscientos kilómetros por hora. Hoy, las velocidades por encima de los trescientos son comunes.

Japón, y en Europa. Francia, España, Taiwán, el propio Japón y Alemania cuentan con trenes en servicio para velocidades por encima de los 320 kilómetros de velocidad punta y Francia y Japón trabajan en unidades capaces de alcanzar los 360 que pronto se convertirá en series comerciales.

El imparable progreso del material de alta velocidad desde hace 44 años ha determinado su extensión geográfica pasada, presente y sobre todo futura, y la evolución y las mejoras incorporadas al material rodante japonés, los trenes Shinkansen, es un buen reflejo del camino seguido por el eje nuclear del ferrocarril que hoy es la alta velocidad.

Series 0 y 200

La primera serie de trenes de alta velocidad japoneses fue la "0" para la línea de Tokaido, que supuso la introducción del sistema de unidades eléctricas en los servicios de larga distancia, con bajo peso, alta aceleración y configuraciones flexibles.

Además como ocurrió en España con la línea Madrid-Sevilla, se adoptó el ancho internacional abandonando la tradicional vía estrecha japonesa y creando el problema de los dos anchos en una red que, en una isla, no había tenido ese problema hasta entonces.

La 0 es la más larga serie de trenes de alta velocidad jamás construida en el mundo con más de 3.500 unidades en sus más de veinte años de funcionamiento ininterrumpido en la red Shinkansen.

Tras la 0, en 1982, comienza a prestar servicio a la serie 200 en las líneas Tohoku y Joetsu, líneas climatológicamente más complejas por las nevadas que obligan a los nuevos trenes a contemplar nuevos diseños que permitan ofrecer las mismas prestaciones en invierno.

Los 200, alcanzaban los 275 kilómetros por hora en Tokaido y los 300 en Joetsu y estaban contruidos ya con

Shinkansen: los trenes de alta velocidad japoneses



Serie 0.

estructuras de aluminio y sistemas modulares. Se incorporaron también equipos de monitorización y control que permitieron reducir las tripulaciones y la tecnología de tiristores en el control de tracción que mejoró sustancialmente la adherencia.

Series 100, 300 y 500

En 1985 entra en servicio la nueva serie 100 en las líneas Tokaido y Sanyo para comenzar a sustituir a la serie 0. Los 100 son el resultado en un completo rediseño interior y exterior enfocado a mejorar las condiciones de confort de los viajeros, como por ejemplo las butacas giratorias en segunda clase.

En aquellas fechas se culmina la primera expansión del sistema de alta velocidad japonés y el crecimiento de la demanda



Serie 100.

a fondo

determina la necesidad de aumentar la capacidad de los trenes, lo que supone el nacimiento de las primera unidades de dos pisos.

En 1991 se incorpora al servicio Shinkansen la serie 300, apodada “esperanza”, con la que se comienzan a implantar tecnologías de reducción de peso que mejoran los niveles de ruidos y vibraciones, y los motores asíncronos con inversores de tensión variable para aumentar la velocidad y reducir los consumos de energía. La serie 300 ya puede alcanzar los 270 kilómetros por hora y permite hacer el viaje entre Tokio y Osaka en dos horas y media.

Cuatro años después, en 1995, las líneas Tokaido y Sanyo reciben los primeros trenes de la serie 500, capaces par 300 kilómetros por hora y los primeros con tracción distribuida a lo largo de toda la composición de dieciséis coches.

Ese aumento de la velocidad va aparejado a un sustancial incremento de la aceleración y a un nuevo diseño exterior más aerodinámico, que incluye un nuevo pantógrafo en forma de “T” y que permite ruidos y resistencia.



Serie 300.

Las series E

La series E1 y E2 comenzaron su puesta en servicio en 1994 y 1997, y se destinaron a las líneas Tohoku y Joetsu. Los E1 son trenes equipados con motores asíncronos de reducido tamaño y con doce coches que incluso son accesibles en sus dos pisos para sillas de ruedas y una capacidad de más 1.200 pasajeros, gracias a sus cinco asientos por fila.

Fueron los primeros en contar con doble piso en toda su extensión lo que aumentó su capacidad en un 40 por ciento con relación a las de un único piso, y con asientos motorizados y con mando a distancia para reducir el tiempo empleado en la maniobra de giro en los cambios de sentido.

La serie E1 y E2 -de ocho coches- evolucionaron hacia las E3 y E4 con la base de un criterio de aumento de la flexibilidad de la operación, con composiciones básicas de seis y ocho coches que permitan también una racionalización del espacio a bordo con una nueva distribución de equipos, y con ascensores para la venta a bordo. Los E4 ostentan el récord de capacidad en los trenes de alta velocidad con más de 1.600 pasajeros por unidad de dieciséis coches.

En 1997 se incorpora al servicio en las líneas Nagano y Tohouku la serie E2 de ocho coches, que tendría continuación e la E2-1000, de diez coches, en 2002, y que es capaz de superar pendientes de hasta treinta milésimas y treinta kilómetros de longitud a doscientos kilómetros por hora.

Su velocidad máxima es de 275 kilómetros por hora y fueron los primeros en equipar freno regenerativo un nuevo modelo de pantógrafos con carenados, y mejoras en los motores asíncronos con inversores para aumentar la potencia y reducir el peso.

Series 700

En 2007, comenzaron a circular las primeras unidades de la serie N700 de dieciséis coches, -continuadora de la 700, también de dieciséis que se incorporó en 1999- en las líneas Tokaido y Sanyo, capaces de alcanzar respectivamente 275 y 300 kilómetros por hora, aunque por motivos de confort están limitadas a 255 y 279, ya que en la zonas de curvas la fuerza centrífuga a más alta velocidad supera los 0,09 g produciendo incluso la pérdida del equilibrio en las deambulaciones a lo largo del tren.

Son las primeras en equipar un sistema de pendulación y airbags en la suspensión



Serie 700, cruzando con un tren serie 0.



De izquierda a derecha Series 100, 300, 500, 700, "Doctor Yellow" T2 y 300X.



secundaria. Los coches del tren se inclinan de manera independiente a medida que entran en la curva hasta un máximo de un grado – unos cuatro o cinco centímetros respecto de la vertical- mediante un sistema de control que incluye un ordenador por coche y la gestión de los datos del perfil y la planta del recorrido.

También cuentan los N700 con un sistema de aire acondicionado y ventilación forzada con los equipos bajo el suelo, lo que reduce el ruido en el interior del coche, y con circuitos separados que en los más evolucionados N 700 se sustituye por un circuito compartido, que mejora el aprovechamiento del espacio.

Doctor Yellow

Para analizar el estado de la infraestructura de Shinkansen y de este modo garantizar la seguridad y el confort de los viajeros, desde 1962 se han empleado diversos coches y trenes laboratorio. En apariencia este material es muy similar al empleado en los servicios comerciales, diferenciándose por su librea amarilla con franja azul, que les hizo ganarse el apodo de Doctor Yellow (amarillo).

A medianoche, una vez finalizado el servicio comercial, se ponen en circula-

a fondo

ción estas unidades, que permiten realizar la auscultación dinámica y geométrica de la vía y la catenaria, hasta una velocidad de 275 kilómetros por hora.

En la actualidad, los ferrocarriles japoneses cuentan con tres composiciones auscultadoras: los conjuntos T4 y T5 (serie 930) de siete coches, propiedad de JR Central y JR West respectivamente, que se emplean en el Tokaido y San-yo Shinkansen y el S51 (serie E926) de seis coches utilizado por JR East en Tohoku, Joetsu y Hokuriku Shinkansen.

Los Trenes Shinkansen del futuro

La compañía japonesa JR East trabaja desde 2002 en el diseño de un nuevo tren de alta velocidad capaz de circular a 360 km/h con altos niveles de seguridad, confort y respeto medioambiental, que podría entrar en servicio comercial a mediados de 2009 y serviría para reducir el tiempo de viaje entre las ciudades de Tokyo y Aomori que distan 675 kilómetros, a menos de tres horas y competir con el transporte aéreo. Para ello será necesario alcanzar una velocidad máxima superior a los 300 km/h, límite en la actualidad en la red Shinkansen.

En marzo de 2002, comenzaron las investigaciones para desarrollar un nuevo



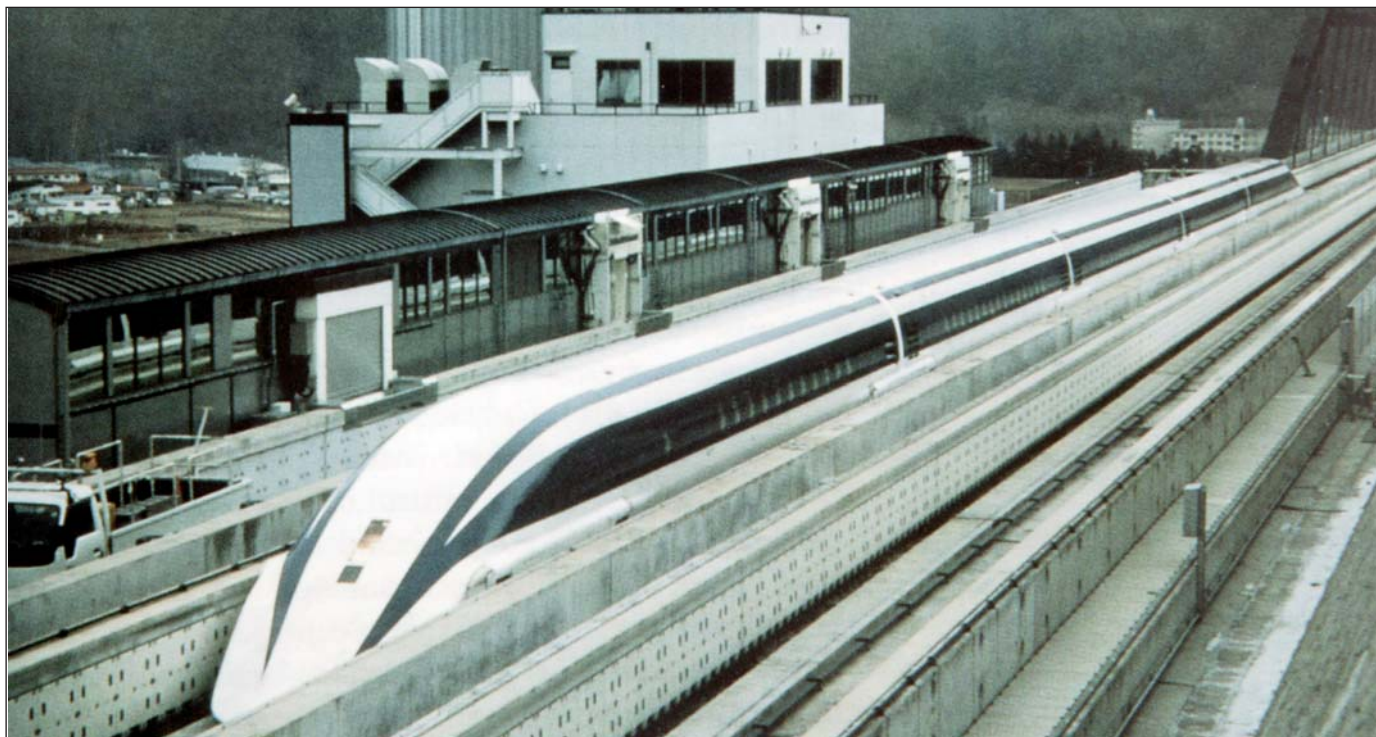
Doctor Yellow, tren de inspección.

tren de alta velocidad capaz de circular a 360 km/h. Dicho tren debe ser además de rápido, seguro, muy confortable para los viajeros y respetuoso con el medio ambiente.

En junio de 2005 ya se contaba con un primer prototipo que se denominó Fastech 360S (Ver nº 497 de VÍA LIBRE), destinado a circular entre las ciudades de Tokyo y Hachinoche, tramo de la línea Tokyo-Aomori que está actualmente en explotación.

El tren está constituido por ocho coches, dos remolques extremos y seis motores intermedios. Aunque se piense explotar a 360, es capaz de alcanzar los 405 kilómetros por hora. Su carga máxima por eje es, en principio, de doce toneladas y la media de 11,5 toneladas. Puede circular por líneas electrificadas en corriente alterna 25.000 V, 50 Hz.

El frontal de los dos coches extremos es diferente para estudiar su comportamiento aerodinámico –ambos tienen die-



Tren de levitación magnética en pruebas en 1999.