

7 EXPECTATIVAS Y POSIBILIDADES DE FUTURO

Hasta ahora hemos visto cómo se ha llegado a la configuración actual de la red Shinkansen. Por último nos queda plantearnos qué le depara el futuro a este sistema, qué líneas factibles quedan aún por construir y qué cambios se podría introducir en las ya existentes. En diferentes apartados veremos tanto el futuro inmediato, las propuestas de futuro existentes y el abanico de posibilidades que nos abre el futuro.

7.1. Líneas en construcción actualmente

A fecha de hoy, 590 km de nuevas líneas de Shinkansen están en construcción en cuatro rutas distintas: Hokkaido Shinkansen, y extensiones de las Tohoku, Hokuriku y Kyushu Lines. Así pues, a finales de 2010 está previsto que se pueda recorrer la distancia entre el extremo norte de Honshu hasta la estación más meridional en Kyushu (Kagoshima-Chuo) [115].

a) Hokkaido Shinkansen

El Hokkaido Shinkansen recorrerá los 149 kilómetros que separan Aomori de Hakodate. La línea aprovechará el túnel de Seikan, por lo que se ensanchará la vía existente a una de ancho internacional. Las tres estaciones de la línea serán nuevas, y estarán localizadas en Oku-Tsugaru, Kikonai y Shin-Hakodate. Las dos últimas estarán dotadas de conexiones con las líneas regionales. Serán necesarios 29 km de viaductos en la Prefectura de Aomori y 38 en la de Hokkaido. Además de los 53 km del Seikan Tunnel, están proyectados 8 km más de túnel en Hokkaido. Para facilitar la construcción y rebajar los costes, se ha solapado el trazado con la línea preexistente de Tsugaru-Kaikyo en los tramos donde cumpliera las especificaciones para alta velocidad. La finalización de las obras está prevista para 2015.

b) Extensión del Tohoku Shinkansen

La línea del Tohoku Shinkansen está siendo prolongada desde Hachinohe hasta Shin-Aomori, desde donde partirá el Hokkaido Shinkansen. La longitud total de la extensión es de 82 kilómetros, con una estación intermedia en Shichinohe. Las obras comenzaron en marzo de 1998. El 62% del recorrido será bajo túnel, sobre todo en el tramo entre Hachinohe y Shichinohe, impregnado de depósitos diluviales y ocupado por la sierra de Ou. En particular, el Hakkoda Tunnel es actualmente el túnel terrestre de doble vía más largo del mundo. En 2010 las obras deberían estar finalizadas.

c) Extensión del Hokuriku Shinkansen

La Hokuriku Line está siendo extendida con 228 kilómetros nuevos de vía que unirán la estación final actual en Nagano con Kanazawa, pasando por Toyama. Esta prolongación fue aprobada en 1992 y constará de siete nuevas estaciones: Iiyama, Joetsu, Itoigawa, Shin-Kurobe, Toyama, Shin-Takaoka y Kanazawa. Aproximadamente un 45% de la extensión transcurre bajo tierra, por lo que los túneles vuelven a ser una pieza clave. La frontera entre las Prefecturas de Nagano y Niigata es atravesada por el túnel de Iiyama de 22,2 km de longitud. Se prevé la apertura de este tramo para 2014.

d) Extensión del Kyushu Shinkansen

En este caso, los 130 km en construcción entre Shin-Yatsushiro y Hakata, permitirán conectar esta línea con la Sanyo Line. La línea tendrá seis paradas intermedias, de las cuales cuatro serán estaciones completamente nuevas: Shin-Tosu, Funagoya, Shin-Omuta, y Shin-Tamana. En los dos casos restantes (Kurume y Kumamoto), se adaptan las estaciones existentes a las necesidades de los trenes de alta velocidad y sus usuarios. Este tramo está aprobado desde 2001, y está previsto finalizarlo en 2010. En este caso el porcentaje de túneles es menor (30%), porque se trata de una zona menos montañosa, atravesando las planicies de Chikugo y Yatsushiro.

7.2. Tren de levitación magnética (MAGLEV)

El caso de China, dónde el Shangai Maglev opera desde el centro de la ciudad hasta el aeropuerto internacional, sirve de ejemplo para el desarrollo que se está llevando a cabo en Japón desde los años setenta. Desde 2003, este medio de transporte alcanza los 430 km/h, la velocidad ferroviaria comercial más alta del mundo, utilizando la tecnología alemana del Transrapid [116]. Apesar de que este tramo de 30 km debía ejercer de escaparate para la futura línea de alta velocidad entre Pekín y Shangai, el gobierno chino ha descartado definitivamente la utilización del mismo método por su elevado coste. Este ejemplo sirve de precedente para las investigaciones que está llevando a cabo JR Maglev, empresa gestionada por Railway Technical Research Institute (RTRI) y JR Central.

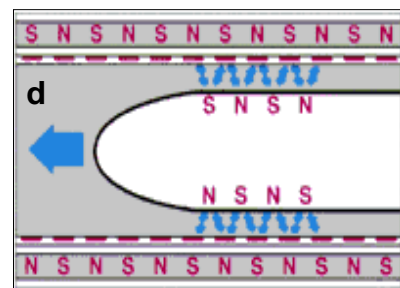
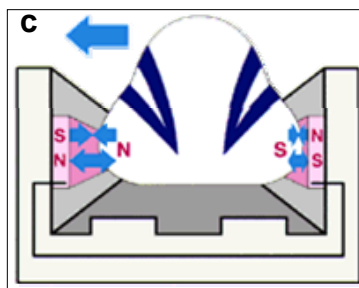
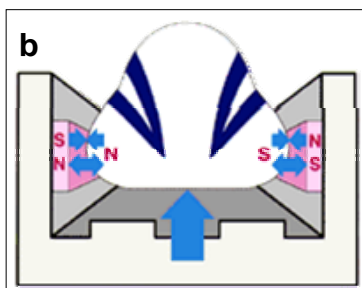
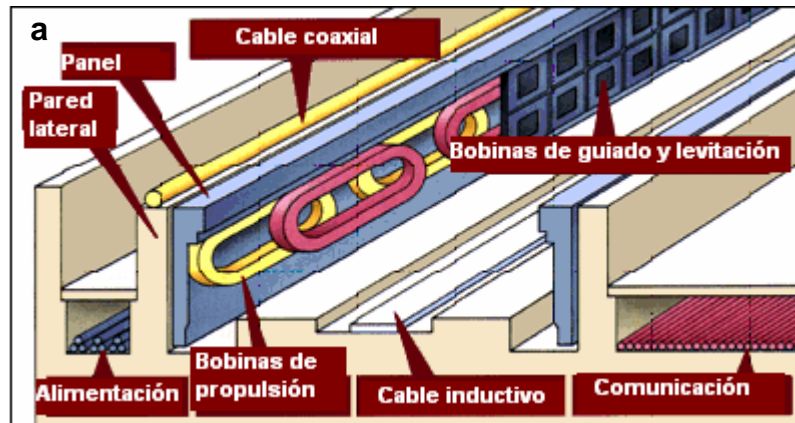
Antes que nada, cabría presentar el sistema de levitación magnética, cómo funciona [117]. En una breve descripción podríamos distinguir tres principios: la levitación, el guiado y la propulsión. El sistema de levitación está compuesto por un imán superconductor en el tren y bobinas cortocircuitadas en la vía, las cuales pueden sustituirse por unas planchas de metal, haciendo el mismo efecto (*Figura 7.1.a*). El campo magnético es producido por la corriente eléctrica que circula por las bobinas conductoras. Cuando un superconductor (con resistencia nula) pasa a centímetros de estas bobinas a muy altas velocidades, una corriente eléctrica actúa como campo electromagnético temporalmente. Como resultado de estos campos, existen fuerzas que impulsan al superconductor hacia arriba, teniendo así levitación el tren. Si el circuito es inductivo se genera una fuerza de levitación, mientras que si es resistivo la fuerza de levitación se anula y aparece una fuerza magnética de resistencia que se opone al movimiento. Como este sistema se basa en la corriente inducida en la bobina de la vía, la fuerza de levitación es cero cuando está parado. La fuerza de levitación aumenta con la velocidad del vehículo, aunque por encima de cierta velocidad el aumento es mínimo. Cuando la fuerza de levitación iguala el peso del vehículo, éste despega. (*Figura 7.1.b*)

Una fuerza repulsiva y una atracción son inducidas entre los imanes para propulsar el tren. Las fuerzas de propulsión están localizadas en las paredes laterales en ambos lados del carril, las cuales están energizadas por una corriente de una estación, creando un campo magnético en el carril (*Figura 7.1.c*). Además, el sistema de levitación genera una fuerza lateral que debe ser considerada y anulada por el sistema de guiado. El sistema de guiado se basa en el mismo principio que el sistema de levitación. La diferencia entre ambos reside en que el sistema de levitación actúa siempre para generar una fuerza que soporte el peso del vehículo, mientras que el sistema de guiado genera una fuerza sólo cuando el vehículo se desplaza lateralmente; por todo esto se

suelen conectar entre sí las bobinas de ambos lados de la vía. Por lo tanto el tren siempre está situado en el centro del carril (*Figura 7.1.d*).

Figura 7.1:

- a) Composición de la levitación magnética. (Fuente: [DD]).
- b) Sistema de levitación (Fuente: [DD]).
- c) Sistema de guiado (Fuente: [DD]).
- d) Sistema de propulsión (Fuente: [DD]).



En Japón se decidió impulsar esta tecnología al incluir el Chuo Shinkansen entre Tokio y Osaka en Ley Nacional de Desarrollo del Shinkansen. Esta línea sería 35 km más corta que la Tokaido (480 km frente a 515), recorriendo las ciudades de Kofu, Nagoya y Nara (*Figura 7.2*). Se pretendía impulsar una zona carente de transporte público eficaz y, a la vez, descongestionar una línea con tanta demanda como la Tokaido [118]. La aprobación tres años más tarde del Seibi Keikaku supuso un duro golpe, ya que no se incluyó entre las intervenciones prioritarias.

Figura 7.2: Trazado previsto del Chuo Shinkansen (Fuente: [Z]).

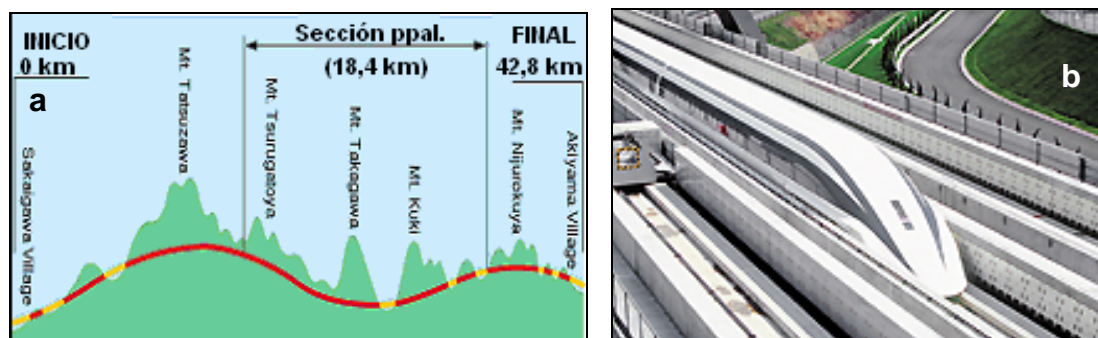


Durante la época de JNR, se habían llevado a cabo pruebas para la implementación de la levitación magnética. Incluso antes de la inauguración de la Tokaido Line, en 1962 empezaron los ensayos de laboratorio con un primer prototipo (ML 100), que serviría de ejemplo para futuras investigaciones. En 1977 se abrió un primer tramo de pruebas en Myazaki en Kyushu (7 km), donde dos años más tarde el modelo ML500 alcanzaría los 517 km/h, record del momento. Pero, debido a la crisis de

la institución, que comenzó a agudizarse a finales de los 70, la investigación fue dejándose de lado. Además, un proyecto de tales dimensiones necesitaba una financiación que había dejado de ser asumible por parte de JNR.

Con la privatización de JNR en 1987, JR Central volvió a recuperar este proyecto. Se distingue así una voluntad por aumentar la capacidad del corredor Tokio-Osaka, mejorando el servicio prestado a los usuarios. Las expectativas plantean circular en torno a los 500 km/h, para conectar ambas ciudades en apenas una hora. Para seguir con el desarrollo de la tecnología, JR Central se topó con un inconveniente en el tramo de Myazaki: se trataba de una línea recta, sin curvas. Por lo tanto, se decidió construir un nuevo tramo en Yamanashi en 1990 [119]. Se aumentaba considerablemente la longitud (42,8 km), se construía doble vía y varios túneles (*Figura 7.3.a*). Evidentemente ahora sí que se introducían curvas, y la máxima pendiente se establecía en un 4%. En 1997 se finalizaron las obras, abriendo un periodo de pruebas que alcanzaría los 550 km/h en 1998. Al año siguiente se consiguió el hito de cruzar a dos trenes a una velocidad relativa de 1003 km/h [120]. Con estos resultados se verificó que el Maglev cumplía con las expectativas en lo que a velocidad se refiere. Ahora faltaba asegurar la fiabilidad y seguridad de este nuevo sistema. Se incrementaron los viajes diarios para comprobar el desgaste tanto de las bobinas como de los imanes. Además se comenzaron estudios más precisos sobre la aerodinámica de los vehículos, reduciendo la resistencia al avance. La “nariz” alargada característica del tren Maglev tiene este objetivo (*Figura 7.3.b*).

Figura 7.3: a) Perfil de la Yamanashi Test Line (Fuente: [H]). b) Pruebas del MAGLEV en Yamanashi (Fuente: [121]).



Como sucediera en los años previos a la apertura del Tokaido Shinkansen, JR está realizando una campaña de promoción del Maglev permitiendo a los japoneses participar de su aportación al mundo ferroviario. Así, desde 1998 han visitado y viajado a lo largo del tramo de pruebas de Yamanashi unas 80.000 personas. Al mismo tiempo, el trabajo en la línea ha continuado. La velocidad tope alcanzada es de 581 km/h, pero debido a la necesidad de optimizar la eficiencia energética y rebajar los costes, la velocidad de servicio se limitará a 500 km/h si llega a comercializarse este modo de transporte. Se estima una capacidad de 10.000 personas por hora en cada sentido de circulación, mientras que actualmente el Tokaido Shinkansen dobla esta capacidad. Pero dado el crecimiento de la demanda experimentado en las dos últimas décadas, no está claro que la línea Tokaido sea capaz de satisfacer las necesidades de los usuarios en un futuro. Hay que tener en cuenta que ya existe un gran número de personas que escoge el avión para realizar este itinerario. Los casi 8 millones de usuarios del transporte aéreo, representan aproximadamente 22.000 usuarios diarios que podrían ser atraídos hacia este nuevo medio de transporte, más rápido y eficaz [121].

El Maglev aportaría varios beneficios adicionales a JR Central. Si nos fijamos en la ruta propuesta, destaca que los kilómetros iniciales (Tokio hasta Shiojiri) transcurren en territorio de JR East. Se competiría directamente con la línea express especial (*tokkyū*) de JR East entre Tokio y Matsumoto, arrebatando pasajeros a la competencia. En el otro extremo, la línea invade territorio de JR West, llegando a Osaka vía Nara. Dada la importancia histórica y cultural de Nara y su potencial turístico, este hecho permitirá a JR Central competir directamente con JR West, pero también con la Nara-Line (Osaka-Nara) de la empresa privada Kintetsu. Por lo tanto, esta línea no trata solamente de mejorar un servicio ya ofrecido, sino que ampliaría el abanico de oferta de JR Central, permitiendo captar un mayor número de pasajeros.

Respecto al equilibrio territorial la línea Chuo Shinkansen pretende evitar la excesiva concentración de habitantes en el área metropolitana de Tokio, objetivo promovido por el Cuarto Programa Japonés de Desarrollo Integral. Este programa pretende, entre otras cosas, distribuir la población y las actividades productivas a lo largo del territorio.

Viendo el record de velocidad alcanzado en marzo de 2007 por el TGV francés al alcanzar los 568 km/h en un tramo de pruebas **[122 y 123]**, uno se plantea si es necesario un cambio de tecnología tan drástico, si las diferencias en cuanto a velocidades son mínimas. Enseguida nos percatamos de la demagogia que acompaña a esta afirmación. El equipamiento de los trenes circulantes sobre las líneas convencionales de alta velocidad está dotado de dimensiones y peso mayores. A esto hay que añadirle la dificultad para tomar la energía eléctrica necesaria para alcanzar tan altas velocidades **[124]**. Además en estas condiciones, la adhesión entre rueda y carril se reduce, pudiéndose producir despegue y el consecuente descarrilo. La conclusión es que hoy en día, la única opción eficaz de alcanzar velocidades de 400 km/h o superiores de forma comercial es el Maglev, principalmente por razones de seguridad y ahorro de energía. Si a esto le añadimos una reducción de ruido y de vibraciones la elección se simplifica.

Aunque no se haya dado a conocer el trazado definitivo de esta línea, si nos atenemos al del Shanghai Maglev, las limitaciones no son tan rígidas como las de las líneas convencionales de alta velocidad. En el caso chino, se permitieron rampas de hasta el 10% y los radios para velocidades de 300 km/h representan la mitad de los exigibles a líneas normales.

Resumiendo, podemos enumerar las principales ventajas técnicas que aportaría la nueva línea Chuo Shinkansen **[125 y 126]**:

- Aumento de la velocidad de 300 a 500 km/h.
- Reducción de los trabajos de conservación y mantenimiento.
- Reducción de la generación de ruido.
- Mejor respuesta ante sismo.
- Transmisión de energía más eficiente a velocidades elevadas.
- Reducción del peso, ya que no hay que transportar el motor a bordo.
- Posibilidad de aumentar la energía en rampas o en zonas de aceleración mediante subestaciones energéticas adyacentes a la vía.
- Reducción del balanceo, sobre todo en condiciones de ventisca y en parada en curva.

- Menores exigencias de trazado.

En cuanto a los beneficios aportados al territorio podríamos incluir:

- Importante reducción del tiempo de viaje entre los dos centros neurálgicos del país.
- Desarrollo más equilibrado del territorio, corrigiendo la centralización demográfica, de recursos y de poder en torno a Tokio.
- Sistema con menor impacto sobre el medio ambiente, con menor ruido y vibraciones.
- Impulso a la región de Aichi, a la que se le abriría la posibilidad de asentarse como un centro internacional de transporte y comunicación con la conexión del Central Japan International Airport de Chubu a la red Shinkansen.

Por supuesto este sistema tiene también inconvenientes. Su principal problema es el coste. Según declaraciones de Yoshiyuki Kasai, presidente de JR Central [127], la línea Chuo Shinkansen no puede y no será construida sin apoyo estatal. Se estima que el coste de la nueva línea rondaría los 9,2 billones de yenes, un 25% más de lo que costaría una línea convencional de Shinkansen. JR Central no puede asumir un gasto de tales dimensiones actualmente. No olvidemos que esta compañía heredó una deuda importante de la antigua JNR. Gracias a la línea Tokaido, JR Central es capaz de liquidar 0,2 billones de yenes al año, pero aún restan 3,5 (año fiscal 2006) por devolver. Esto supone un lastre para la compañía a la hora de realizar grandes inversiones. Es por lo que la compañía espera a que el gobierno dé el primer paso. Según palabras de Kasai, “un tren alcanzó los 200 km/h en Alemania en 1903, pero no fue hasta 1964 con la apertura del Tokaido Shinkansen que no se operó una línea regular a esta velocidad. Así que no hay prisas.”

Por lo tanto, se hace indispensable el apoyo político. Como ya hemos comentado en apartados anteriores, actualmente se está poniendo más énfasis en proyectos locales de Shinkansen. De hecho, éstos se utilizan implícitamente como reclamo político, buscando apoyos para futuras elecciones, a veces olvidando las verdaderas necesidades. Hace apenas 10 años la tendencia era distinta. En la zona gobernaba principalmente el Partido Democrático Liberal (LDP), liderado por Kanemaru Shin. Éste, con gran influencia en el gobierno central, impulsó el proyecto del Chuo Shinkansen y logró la construcción del nuevo centro de pruebas en Yamanashi en su distrito [6]. Pero su implicación en un escándalo de corrupción y su posterior fallecimiento parecen haber frenado la implicación gubernamental en el proyecto. De hecho, hoy en día apenas gobiernan representantes del LPD en el territorio que recorre el Chuo Shinkansen. El caso más extremo es el de Tanaka Yasuo, gobernador de la Prefectura de Nagano, que en su campaña de 2000 apostó por detener cualquier construcción de infraestructuras públicas durante su mandato.

Aunque el caso de Yasuo es solo un ejemplo, está claro que actualmente el apoyo del Estado al proyecto se encuentra encallado, por lo que la construcción del Chuo Shinkansen en un futuro inmediato parece muy improbable. Existen otros problemas e intereses en la política actual que han frenado la evolución de esta línea. JR Central ya dispone de la tecnología, por lo que hoy por hoy la implementación definitiva del Maglev en territorio japonés depende exclusivamente de las fuerzas políticas.

7.3. Otras posibilidades de futuro

Hasta ahora hemos nombrado y analizado los proyectos existentes en la evolución futura de la red. Algunos con una implementación inmediata, como las líneas en construcción, y otros con un futuro más incierto (Maglev). Pero también existen otros tramos actualmente en discusión para ampliar la oferta de Shinkansen en Japón. Además propondremos algunas posibilidades y estrategias que podrían ser explotadas.

7.3.1 Incremento de la velocidad

Planteémonos primero si las prestaciones ofrecidas por la red actual son mejorables; si es posible, con los trazados actuales, incrementar la velocidad de servicio. Con la apertura de la extensión de la Tohoku Line, esta línea alcanzará los 650 km. Hablamos de distancias en las que la competencia de la aviación es muy potente. Es por ello que JR-East está desarrollando trenes de la Serie E2 1000 (Fastech 360) que puedan circular a velocidades superiores a los 275 km/h. Este es el límite establecido actualmente en la Tohoku Line, apesar de que la máxima celeridad de diseño se estableció en 315 km/h. Esta diferencia se debe principalmente a las limitaciones de ruido marcadas por los estándares medioambientales japoneses. En sus estudios, JR East ha concluido que, para poder arrebatar clientes a las compañías aéreas, se tendría que elevar la velocidad de servicio a 360 km/h. Para lograrlo se han de cumplir varias directrices, ya presentadas en apartados anteriores, y resumidas a continuación [128]:

- Desarrollar la tecnología necesaria para asegurar una circulación estable a 360 km/h por un trazado diseñado para velocidades menores, enfatizando en la adhesión entre carril y rueda.
- Garantizar la seguridad a velocidades tan elevadas, mejorando el dispositivo de frenado y alcanzando una mayor independencia ante las inclemencias climáticas de la zona (sobre todo ante la nieve).
- Amortiguar el aumento del ruido provocado por el aumento de velocidad. Con la tecnología actual, este aumento de 85 km/h elevaría el ruido generado hasta 85 dB, hecho inaceptable en la normativa.
- Asegurar el confort del viajero, reduciendo las vibraciones y el nivel de ruidos en el interior de los coches.

Las expectativas están puestas en esta velocidad, ya que un aumento aun mayor sería ineficaz. La inversión necesaria no compensaría la mejora lograda. Siempre se han de tener en cuenta las operaciones de aceleración, desaceleración y detención en las estaciones, por lo que si la distancia entre paradas es corta no alcanzamos la velocidad máxima. Por eso, antes de buscar aumentar la velocidad, cabría preguntarse si no es más eficaz replantearse las paradas y conexiones. En el caso del Tohoku Shinkansen, el servicio express Hayate se ha modificado hasta el punto de proyectar únicamente 4 paradas intermedias entre Tokio y Hachinohe. Las 3 horas de recorrido actuales se verán reducidas a 2 horas y cuarto con la introducción de la Serie E2 1000 (Fastech 360), compitiendo así con mejores bazas contra el transporte aéreo.

Resumiendo podemos decir que el límite de velocidad del sistema clásico de carril está en torno a los 360 km/h. Una mejora del tiempo de viaje aun mayor no recae en un aspecto tecnológico, sino en uno meramente logístico. Si se quiere ser

competitivo frente a las compañías aéreas en trayectos de largo recorrido, cabe plantearse la posibilidad de retocar los horarios de algunas líneas Shinkansen.

7.3.2 Líneas en discusión

Uno de los principales problemas del transporte en un país como Japón, aparte de su irregular topografía, es la incomunicación que existía entre las islas. Se trató de solventar exclusivamente mediante rutas náuticas hasta antes de la irrupción de la aviación. En 1954, el ferry Tōya-Marū que unía Hokkaido y Honshu sufrió un grave accidente causando la muerte a 1.159 personas [129]. Ese mismo año otras 271 personas perdían la vida en otros 4 accidentes náuticos. Eran, sin duda, duros golpes para una sociedad que se estaba reponiendo de la tragedia de una guerra. Para solucionar este problema, un año más tarde JNR impulsaba el túnel ferroviario de Seikan entre Hokkaido y Honshu. Su construcción comenzó en 1971 y se dotó de características para que, en un futuro, pudiera albergar trenes Shinkansen. Como ya hemos mencionado antes, actualmente se están modificando las vías para adaptarlo, ya que próximamente se abrirá el tramo del Hokkaido Shinkansen entre Hakodate y Aomori.

Se trata por lo tanto de la entrada de Hokkaido en el mundo ferroviario de alta velocidad. Pero cabe preguntarse si esta nueva línea es definitiva. Ante todo, fijémonos en las poblaciones que recorre la línea:

Figura 7.4: Ciudades conectadas con el primer tramo del Hokkaido Shinkansen (Fuente: Elaboración propia).

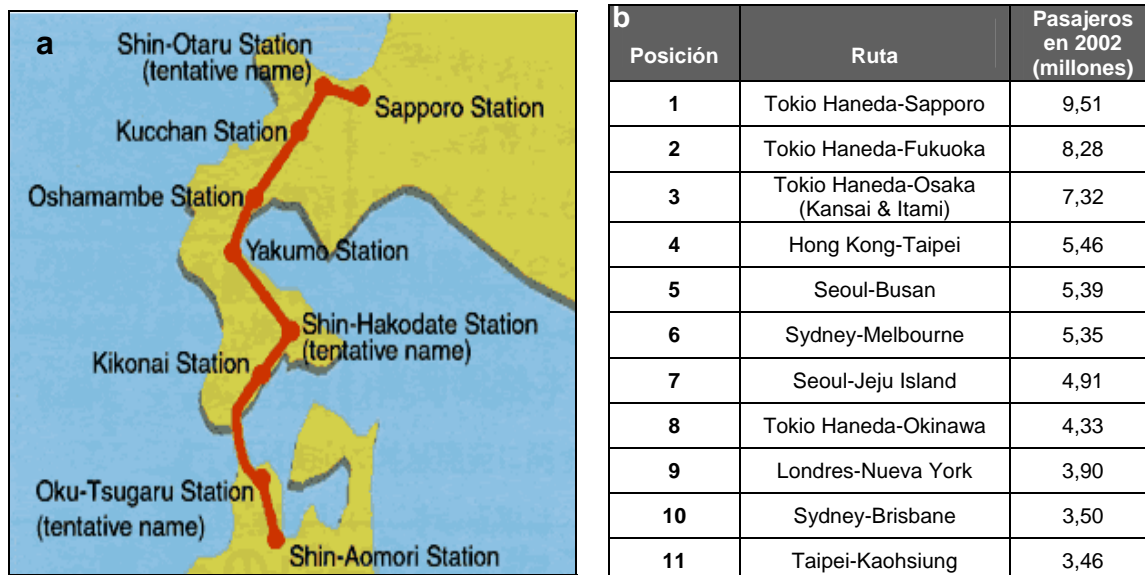
Aomori	Tsugaru	Kikonai	Hakodate
297.000	40.000	6.152	284.000

Unimos dos localidades relativamente grandes (Aomori y Hakodate), pero es evidente que una inversión de tal envergadura necesita demandas potenciales mayores. La capital de Hokkaido, Sapporo, es la quinta ciudad más poblada del país, pero por su localización queda geográficamente aislada. En general Hokkaido no es un territorio propicio para el ferrocarril. Ya comentamos al principio, que muchas líneas fueron cerradas por su complicado mantenimiento en la época de decadencia de JNR. Es por ello, que la red no es densa. En los desplazamientos en la isla, predomina el automóvil como medio de transporte. Para grandes distancias, como por ejemplo pasar a la isla de Honshu, la gente utiliza predominantemente el avión. Sin ir más lejos, el trayecto Sapporo (Chitose Airport) – Tokio (Haneda Airport) es el de mayor ocupación del mundo (*Figura 7.5.b*). JR Hokkaido tiene la esperanza de que la llegada del Shinkansen a Hakodate promueva este nuevo medio de transporte para los habitantes de Hokkaido. Es evidente que el objetivo de esta empresa tiene que ser llegar hasta Sapporo, de manera que la capital quede conectada a las islas de Honshu y Kyushu por Shinkansen. Este hecho impulsaría la economía de la isla, que, pese a ser la octava Prefectura más poblada, solamente ocupa el puesto 23 (de 47) en lo que ha ingresos per cápita se refiere. Los beneficios de la modernización del país suelen llegar tarde a esta región.

Oficialmente se ha propuesto un recorrido total que tendría cinco estaciones más a las que se están construyendo actualmente (*Figura 7.5.a*). La prolongación sería de 211 kilómetros. Así pues, la distancia entre Sapporo y Tokio podría recorrerse aproximadamente en cinco horas y cuarto a lo largo del Tohoku y el Hokkaido Shinkansen. Se trata por lo tanto de un tiempo y una distancia parecida a la existente

entre Tokio y Hakata al Sur. La imagen que se suele tener de Hokkaido como un lugar lejano y aislado es, por lo tanto, inexacta y debida seguramente a la diferencia de clima respecto a las islas vecinas.

Figura 7.5: a) Trazado previsto del Hokkaido Shinkansen (Fuente: [GG]). b) Rutas aéreas más demandadas en el mundo (Fuente: [EE]).



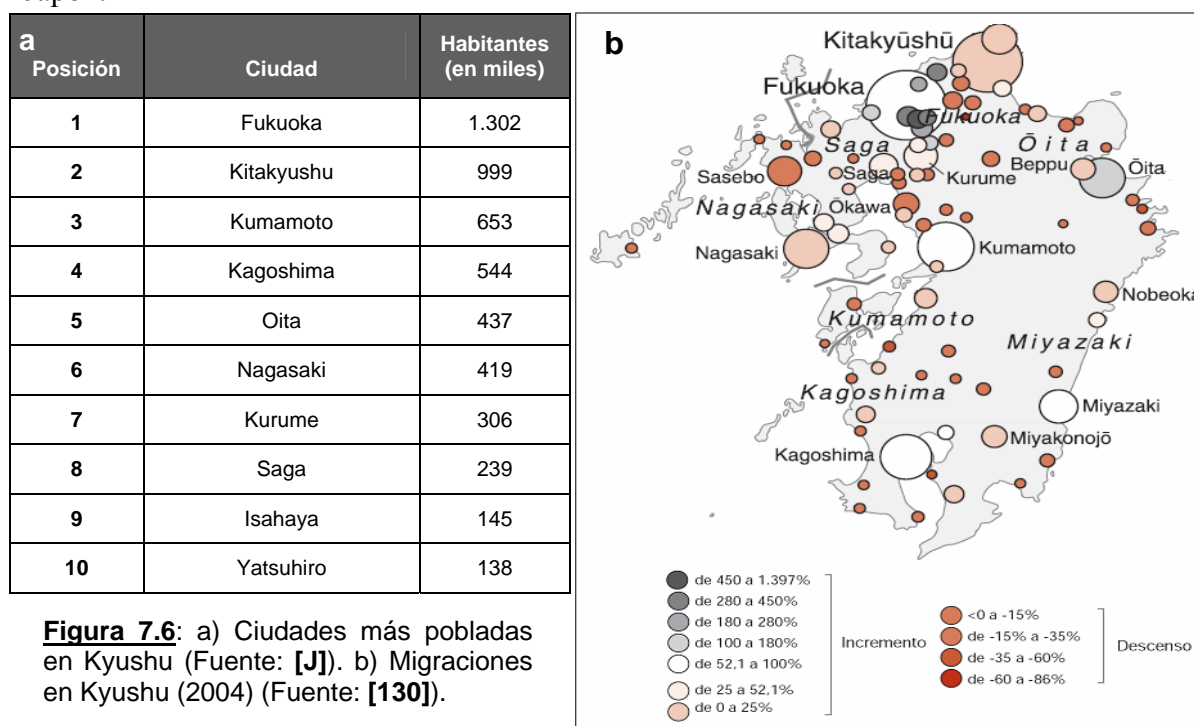
Comparemos ahora los tiempos de viaje entre avión y tren, para ver si el Shinkansen puede ser eficaz. En avión esta distancia se recorre en 1 hora y 35 minutos. A esto hay que añadirle el desplazamiento entre el aeropuerto y el centro de la ciudad. En este caso Haneda se encuentra a media hora en tren y Chitose a 40 minutos. Si comparamos este caso con el de Fukuoka, vemos que los tiempos de viaje desde Tokio tanto en Shinkansen (5 horas 5 minutos) como en avión (1 hora 45 minutos) se asemejan a los de Sapporo. En este caso el tren bala ha conseguido una cuota de mercado aproximadamente del 30% [73], valor relativamente elevado, teniendo en cuenta que nos encontramos en una distancia favorable para el transporte aéreo. Suponiendo que el total de pasajeros entre Sapporo y Tokio sea el de la *Figura 7.5.b*, un 30 % significaría 2,8 millones de pasajeros anuales, unos 8.000 al día. Para poder compararlo con otras líneas este valor equivale a unos 2.900 millones de hab·km. A este valor habría que añadirle el número de pasajeros que realizaran otra ruta, como por ejemplo dentro de la misma isla de Hokkaido o hasta las poblaciones septentrionales de Honshu. Aunque sean unos cálculos muy aproximados, notamos que sería una demanda parecida a la de las líneas Joetsu o Tohoku, por lo que una actuación así quedaría justificada.

Planteémonos entonces qué posibilidades existen para que la línea completa del Hokkaido Shinkansen vea la luz. Si todo depende del éxito que tenga el primer tramo previsto para 2015, los augurios no son esperanzadores. La demanda potencial real de Hokkaido se encuentra en Sapporo, y el tramo Hakodate-Aomori apenas atraería usuarios de la capital de la prefectura. No olvidemos que actualmente el servicio más veloz entre Sapporo y Hakodate es de 3 horas. Si la compañía desea amortizar la inversión que supone la alta velocidad, deberían poner sus expectativas en Sapporo, sin tener muy en cuenta los resultados del primer tramo.

Además hay que tener en cuenta otro aspecto. Aunque haya dos operadores aéreos realizando el vuelo Sapporo-Tokio (JAL y ANA), no existe una competencia

real, ya que no compiten con ningún otro medio de transporte. Los precios así lo indican, para este tramo los precios oscilan entre los 50.000 y los 70.000 yenes, aunque también hay que contar con la variabilidad estacional de un mercado como el aéreo. Hasta ahora hemos comparado el tramo Sapporo-Tokio con el Fukuoka-Tokio. Veamos ahora pues lo que paga un usuario del servicio *Nozomi* para recorrer esta distancia: aproximadamente 20.000 Yen. Si tomamos este valor como referencia para el Hokkaido Shinkansen, notamos que la introducción generaría una nueva competencia entre modos de transporte, que beneficiaría principalmente al usuario. Pero tampoco hay que despreciar un hecho: los habitantes de esta isla tienen una nula experiencia con este modo de transporte, por lo que la adaptación no sería inmediata y los resultados tardarían en llegar.

Otra posible línea que está teniendo una gran repercusión es la conexión de Nagasaki, en la isla de Kyushu, a la red Shinkansen. Como ya hemos anunciado antes, la columna vertebral de la isla, compuesta por Fukuoka (estación Hakata), Kitakyushu (estación Kokura de la Sanyo Line), Kumamoto y Kagoshima (*Figura 7.6.a*), estará conectada a la red en 2010. Ahora bien, el norte de la isla constituye la cuarta área metropolitana más poblada de Japón, solo por detrás de las correspondientes a Tokio, Osaka y Nagoya. Además, igual que Hokkaido, se trata de una isla a la que los avances de la era tecnológica han llegado con retraso respecto a Honshu. Es por ello que actualmente aun está experimentando una importante migración de zonas rurales a las grandes ciudades (*Figura 7.6.b*). Es por ello, que JR Kyushu está impulsando la creación del Nagasaki Shinkansen, ciudad al noroeste de la isla. Este tramo tendría su origen en el Kyushu Shinkansen, en Shin Tosu, 26 kilómetros al sur de Hakata, y una longitud de 119 km. Si comparamos el tiempo de viaje actual, 1 hora y 35 minutos, con el previsto en un futuro, 40 minutos, resulta un ahorro de tiempo de casi el 60 %. Si consideramos el trayecto hasta Hakata (Fukuoka) con la Kyushu Line ya finalizada, el tiempo de viaje rondaría la hora, potenciando el intercambio entre las dos ciudades. No olvidemos que después de Yokohama y Kobe, Nagasaki alberga el puerto más activo de Japón.



Tosu, Saga, Takeo-Onsen, Ureshino-Onsen, Shin-Omura, Isahara y, finalmente, Nagasaki. Se trata de un elevado número de estaciones para un trayecto tan corto, pero evidentemente los servicios rápidos pararían únicamente en Saga e Isahara antes de llegar a Nagasaki. Vemos que el trazado no se acerca tanto al litoral como la actual Nagasaki Line (*Figura 7.7*). Se trata de una estrategia de potenciar el turismo en la Prefectura de Saga, región muy popular en Japón por sus aguas termales de origen volcánico (*onsen*). Solo en Kyushu existen 1110 establecimientos de este tipo, con 47 millones de visitantes en 2007. Es, sin duda, un sector que JR Kyushu trata de explotar al proyectar las estaciones de Takeo-Onsen y Ureshino-Onsen, acercando estos locales de relajación y descanso a dos ciudades de gran actividad como Nagasaki y Fukuoka.

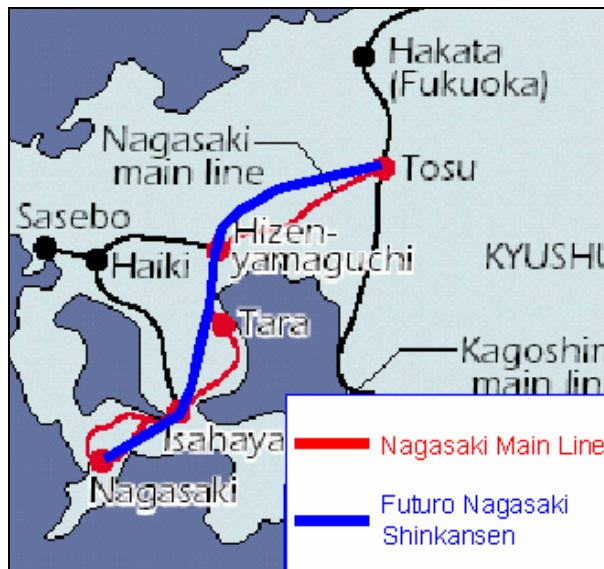


Figura 7.7: Comparación de la actual Nagasaki Line con el proyecto del Nagasaki Shinkansen (Fuente: Elaboración propia a partir de [E]).

Este es otro modelo de línea, ya que se trata de una línea lanzadera entre un punto neurálgico, en el que confluyen varias líneas, y un punto en concreto. En este aspecto, se parece a la situación del Hokuriku Shinkansen, uniendo Tokio con Nagano. En casos como este hay que asegurarse que la demanda justifica la inversión realizada. Observando la *Figura 7.6.a*, se podría plantear el mismo procedimiento para conectar la línea a Oita, otra gran ciudad al norte de Kyushu. JR Kyushu aun no se ha planteado este caso, pero hay que tener en cuenta que en este caso las distancias son ligeramente mayores (aproximadamente 150 km) y la línea atravesaría un entorno poco poblado, por lo que quizá la inversión sería fácilmente cuestionable..

Por último queda la extensión de la Hokuriku Line hasta Osaka. De momento está planeada la prolongación desde Kanazawa hasta Fukui una vez finalicen las obras actuales. La prolongación hasta Osaka significaría que la ruta entre Osaka y Tokio podría realizarse por tres vías de Shinkansen distintas: Tokaido Shinkansen por el sur, Chuo Shinkansen por el centro y Hokuriku Shinkansen por el litoral norte. Es evidente que JR East no podría competir en la ruta completa. Además si entrara en funcionamiento la línea de Maglev, también perdería competitividad en la zona norte de Osaka. Por estas razones, el proyecto está detenido a vistas de qué decisión toma la competidora JR Central en lo que se refiere al tren de levitación magnética.

7.3.3 Actuaciones propuestas

Planteémonos ahora otras actuaciones que podrían llevarse a cabo. Para ello utilizamos el mapa de la *Figura 3.6.a*, que superpone las líneas Shinkansen actuales sobre la densidad demográfica del país. Vemos que la red transcurre por las zonas más pobladas (áreas metropolitanas de Tokio, Osaka, Nagoya y Fukuoka). A grandes rasgos no parece que falte conectar ninguna gran ciudad a la red. Para concretarlo nos fijamos en la clasificación de las localidades japonesas por población (*ANEJO 2*). En ella, también percibimos la concentración en torno a Tokio (Yokohama, Kawasaki, Chiba, Sakai, Saganihara) y Osaka (Kobe, Kioto, Higashi). Hay que remontarse hasta la posición 25 (exceptuando Sapporo) para toparse con una ciudad que no esté conectada directamente a la red de Shinkansen o situada en los alrededores de una gran ciudad: Matsuyama. Ésta es la ciudad más poblada de la isla de Shikoku. Si nos fijamos en la red de alta velocidad actual, esta isla parece haber sido olvidada.

Si nos centramos en esta pequeña isla al norte de Japón, establecemos que la gran mayoría de sus habitantes (alrededor de los 4 millones) se distribuyen en las capitales de las cuatro Prefecturas: Takamatsu, Tokushima, Kochi y Matsuyama (*Figura 7.8.b*). La isla está dividida por una cordillera que se extiende de este a oeste, desde la montaña de Tsurugi hasta Isizuchi. La costa septentrional, que encara a la isla principal de Honshu, está fuertemente desarrollada con un importante comercio con la región de Chugoku (Okayama, Hiroshima y Yamaguchi), en contraste con la del Océano Pacífico, predominantemente rural. Cabría plantearse si es factible o necesaria la implementación del Shinkansen en este territorio.

El actual número de usuarios de las líneas ferroviarias de la isla no es despreciable (8.000 millones de pasajeros-km), que se reparten básicamente entre las líneas Yoson, Kotoku y Dosan (*Figura 7.8.b*), que conectan las ciudades anteriormente mencionadas. Además, la apertura del puente Seto-Ohashi en 1988 abrió las puertas al transporte ferroviario entre Shikoku y Honshu con la Ohashi Line. Hasta entonces, como en el caso de Hokkaido, el transporte de pasajeros se había basado en servicios de ferries. Este hecho incrementó significativamente el intercambio entre las islas; en los dos primeros meses se pasó de los 11.700 pasajeros transportados al día por los servicios náuticos, a casi 30.000 por los ferroviarios. También cambiaron los hábitos de los usuarios. Hasta entonces, la mayor demanda se encontraba en las rutas de Matsuyama y Kochi hacia Takamatsu. En cambio, desde 1988 el 70% de los usuarios utiliza el tren para cruzar de una isla a otra. La gran mayoría para tomar el Shinkansen en Okayama hacia la región de Kansai (Osaka, Kioto, Nara).

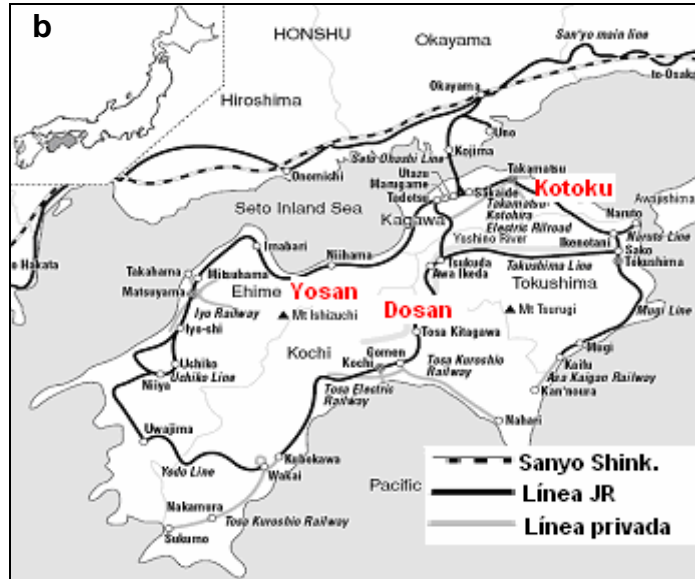
Como ya hemos comentado, estamos en una región que se encuentra un paso atrasada respecto a islas como Honshu o Kyushu. En lo que se refiere a la red de carreteras, es importante notar que no fue hasta 1985 que no se abrió la primera autopista en la región (Matsuyama Expressway). Hasta entonces el ferrocarril había gozado de exclusividad en el transporte de la zona. De repente se encontraba con un duro competidor. Entre 2000 y 2004 se inauguraban el entramado de vías rápidas que recorren la isla de norte a sur y de oeste a este. Las principales líneas ferroviarias tienen ahora una carretera paralela prestando el mismo servicio. Es el caso, por ejemplo, del tramo Takamatsu-Matsuyama de la Yoson Line (línea con mayor demanda de Shikoku). Desde 2003 una autopista permite realizar el trayecto en menos de 2 horas, 30 minutos más rápido que el tren.

Figura 7.8:

- a) Ciudades más pobladas de Shikoku (Fuente: [J]).
 b) Panorama ferroviario actual en Shikoku (Fuente: [131]).

a

Posición	Ciudad	Habitantes (en miles)
1	Matsuyama	473
2	Takamatsu	333
3	Kochi	326
4	Tokushima	268
5	Imabari	178
6	Niihama	128
7	Kan-Onji	66
8	Sakaide	58



Ante tal competencia, JR Shikoku no tuvo más remedio que tomar medidas. La compañía desarrolló e introdujo en 1998 la Serie 2000 DMU de motor diesel y de caja inclinable, que permitía incrementar la velocidad en algunos tramos de la red hasta 130 km/h. Actualmente el 90% de los servicios Express en Shikoku utilizan esta tecnología. Con esta mejora se logró reducir en 22, 41 y 27 minutos los tiempos de viaje entre Takamatsu y Matsuyama, Kochi y Tokushima, respectivamente. Lamentablemente estas mejoras no han frenado el descenso de demanda en estas líneas. Si comparamos el número de usuarios respecto a la época del *boom* causado por la apertura del puente Seto-Ohashi, observamos una caída del 20% en la Yosan Line y del 40% en la Dosan Line. La Ohashi Line tampoco se salva de la competencia automovilística, pasando de 11 millones de usuarios en 1988 a 9 en la actualidad. En este caso, se debe principalmente a los nuevos puentes de carretera Akashi Kaikyo y Naruto, que unen Kobe (Honshu) y Tokushima (Shikoku) a través de la isla de Awaji. Así pues, los usuarios que utilizaban la línea para conectarse a la red de Shinkansen, ahora disponen de una forma más directa para llegar a la Kansai Area. Es por ello que el autobús ha arrebatado pasajeros de larga distancia al ferrocarril, ya que en el mismo tiempo, pero con una tarifa más baja, proporciona el mismo servicio.

El panorama no es el idóneo. JR Shikoku plantea ahora aumentar la capacidad de sus líneas negociando con JR West un aumento del número de andenes reservados para la Seto Ohashi Line en la estación West Okayama. Este hecho pone nuevamente de manifiesto la necesidad de interrelaciones entre las compañías JR. De hecho la línea no llega hasta la estación principal de Okayama con servicio de Shinkansen. Actualmente el tramo desde Okayama West hasta Okayama Central Station discurre por la JR West's Uno Line de vía única. Se trata de un cuello de botella para la capacidad de transporte, que debería ser solucionado por las compañías ferroviarias conjuntamente con los gobiernos locales.

Ha quedado claro que el transporte ferroviario en Shikoku necesita un revulsivo para no quedarse estancado y ser lentamente absorbido por el transporte por carretera. Actualmente la ruta entre Matsuyama y Okayama en Honshu a lo largo de las líneas Seto Ohashi y Yosan es la más concurrida (407 millones pasajeros-km). Para hacer frente al Matsuyama Expressway podríamos plantearnos un aumento de la velocidad de

circulación de los trenes. En seguida observamos que se trata de una demanda de un orden de magnitud inferior al de las líneas de Shinkansen convencional, por lo que una inversión tan importante sería desproporcionada. Pero en la red actual también tenemos los Mini-Shinkansen, una solución más barata para casos con demanda insuficiente para la construcción de una línea de Shinkansen convencional, aunque técnica y legalmente no formen parte de la red oficial de Shinkansen. Se trata básicamente de remodelar líneas convencionales existentes ensanchando la vía a ancho internacional y permitiendo la circulación de trenes de alta velocidad. En el caso de Yamagata, por ejemplo, el resultado fue inmejorable. El tráfico ferroviario aumentó un 20% en cinco años, quedándose el transporte aéreo apenas con el 10% del reparto modal. De hecho el descenso fue tan brutal que ANA (All Nippon Airlines) optó por dejar de operar la ruta Tokio Haneda-Yamagata en 2002.

Si comparamos la zona servida por la línea Yamagata con la Yoson en Shikoku observamos una clara semejanza en cuanto a la población. Además la Yamagata Line debe su éxito a la proximidad al área metropolitana de Tokio. En el caso de la Yoson Line, esta función podría ser asumida por la región de Kansai, el área metropolitana de Osaka. Así pues, la propuesta sería remodelar la actual Yoson Line, aumentando así la velocidad de servicio. Por supuesto habría un número menor de paradas que en la actualidad, agilizando el viaje. Además los trenes podrían circular por las líneas de Shinkansen. Para evitar la incomodidad y consecuente pérdida de tiempo que ocasionan los transbordos, los trenes podrían viajar acoplados a los de la Sanyo Line como ocurre a lo largo de la Tohoku Line. Suponiendo paradas solo en Imabari y Utazu (por su posición estratégica), el tiempo de viaje entre Okayama y Matsuyama podría reducirse en 40 minutos, un 25% del actual (2 h 40 min). Hemos supuesto una velocidad comercial semejante a la del Yamagata Mini-Shinkansen. Fijándonos en el territorio, no existe otra zona tan densa demográfica como industrialmente en la isla como el litoral noroeste que justifique una actuación de este estilo. Pero hay que valorar que ciudades como Kochi o Tokushima, quedarían más próximas a una red de Shinkansen, facilitando la movilidad de sus ciudadanos. Veamos de forma resumida qué beneficios aportaría la apuesta por este modelo:

- Reducción del tiempo de viaje, incrementando la velocidad y eliminando operaciones de trasbordo.
- Incremento de la competitividad frente al transporte por carretera o aéreo.
- Inversión menor que con Shinkansen convencional.

Pero es evidente que no todo son aspectos positivos. Algunos de los inconvenientes serían [132]:

- Necesidad de nuevos trenes, de menor tamaño que los Shinkansen normales para adaptarse al ancho de diseño original.
- La seguridad no está tan garantizada, ya que en estos casos la línea no está completamente segregada.
- En algunos tramos habrá que mantener ambos anchos de vía para poder servir al transporte de mercancías por ferrocarril.
- El servicio se reduce o interrumpe durante los periodos de construcción.
- Al no pertenecer al Plan *Seibi Shinkansen*, la financiación estatal para su construcción es limitada o nula. En el caso del Yamagata Shinkansen, el

gobierno central aportó el 20% de la inversión, mientras que no contribuyó en el Akita Shinkansen.

Esta sería una opción muy válida. La tendencia actual, empero, es concentrarse en los trenes antes que realizar cambios significativos en la vía. En los puntos que sea necesario pasar de una línea convencional de ancho estrecho a una de Shinkansen se construye un tramo de transición que permite adaptarse a los trenes de ancho variable [133]. Es un paso comparable al que ocurre en la frontera mediterránea entre España y Francia por la incompatibilidad de anchos [48]. Ya hace casi 40 años se pusieron en servicio comercial los coches Talgo, equipados con el sistema de rodadura desplazable. Este sistema obligaba el cambio de locomotora al pasar de una vía de un ancho a otro. Sin embargo, a finales de los noventa se puso en funcionamiento un dispositivo que también permitía cambiar de ancho los bogies motores. Se disponía así el primer tren pendular autopropulsado del mundo capaz de circular por vía de anchos diferentes. No hacía falta cambiar de locomotora. Los estudios realizados actualmente en Japón se centran en un modelo similar a este último.

El RTRI comenzó sus investigaciones en 1998 en Kunitachi en un tramo experimental de vía estrecha. Después de comprobar que una circulación superior a los 100 km/h era posible, se continuaron los estudios en Colorado (EE.UU.) en un tramo de ancho internacional. Se concluyó que estos trenes podían circular a velocidades en torno a los 250 km/h en condiciones óptimas de trazado y ancho de vía. Así pues, en 2001 ya se introdujeron en tramos ferroviarios reales. De momento se están obteniendo buenos resultados. En curvas de más de 400 metros de radio el tren permite circular 35 km/h más rápido que la velocidad de diseño. En un caso general hablaríamos de las siguientes ventajas:

- Adaptación a condiciones de ambos anchos de vía.
- Menor coste, ya que no se realizan cambios en la vía.
- Se evitan cortes de vía durante construcción.
- Homogenización de la velocidad en trayectos de vía estrecha.
- Eliminación de operaciones de trasbordo.

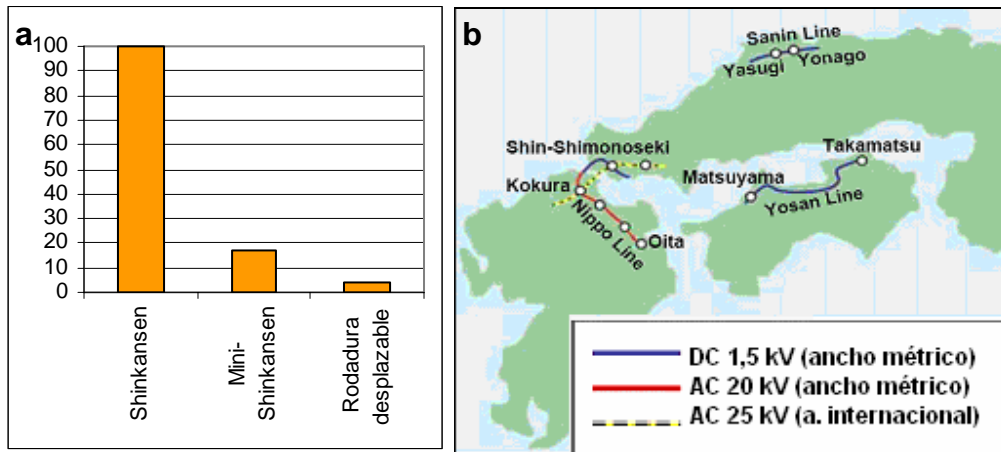
Por otro lado, los aspectos negativos serían principalmente tres:

- Reducido aumento de velocidad en vías estrechas.
- Necesidad de desarrollar una tecnología nueva.
- Necesidad de estar equipados con sistema de señalización ATC convencional y del Shinkansen, aumentando el peso del tren.

Sin duda parece la opción más barata (*Figura 7.9.a*). Hasta el momento las compañías más interesadas son JR Kyushu, JR West y JR Shikoku. Está última desarrolla sus estudios precisamente en la Yoson Line (*Figura 7.9.b*). Así pues, nos centraríamos exclusivamente en mejorar la tan ansiada conexión a la red Shinkansen, sin profundizar en la mejora del servicio en viajes interiores de Shikoku. Parece razonable si tenemos en cuenta este es aproximadamente el 70% del tráfico ferroviario en Shikoku. Además, como vemos en la *Figura 7.9.a*, el ahorro en construcción permitiría también introducir trenes de rodadura desplazable en otros tramos de la red. Los más razonables serían la Dosan y la Kotoku Line, que agilizarían el acceso al área de Kansai.

Así pues, hemos planteado dos posibilidades para mejorar el servicio en un mismo tramo. Ambas permiten una mejor conexión a la red de Shinkansen en Honshu. La implementación de un Mini-Shinkansen daría además la posibilidad de competir contra el auge del transporte por carretera. Pero, por otro lado significaría una elevada inversión. En este aspecto el tren de rodadura desplazable permitiría llevar a cabo la actuación en más líneas por su menor coste, pero teniendo en cuenta que la velocidad apenas incrementaría.

Figura 7.9: a) Comparación de costes de construcción entre Shinkansen y otras opciones (Fuente: [6]). b) Tramos en pruebas con trenes de rodadura desplazable (Fuente: [134]).



Vemos pues, que existen tanto ventajas como inconvenientes para cada sistema. Por eso las estrategias de cada compañía son distintas. Además de en Shikoku, también se está estudiando la posibilidad de utilizar la adaptación a anchos de vía distintos en Kyushu y al oeste de Honshu (*Figura 7.9.b*). Hasta ahora hemos podido observar que la red de Shinkansen en Honshu recorre la isla de norte a sur y de este a oeste. El espacio que queda peor parado, es la franja costera del Mar de Japón en el oeste de la isla. Actualmente la línea Sanin une Kioto y Shimonoseki a lo largo del litoral. Se trata de una zona muy poco densa y con ciudades costeras relativamente pequeñas (Matsue, Yonago, Tottori, Izumo, Shimana), ninguna de ellas con población superior a los 200.000 habitantes. Por lo tanto una actuación que signifique remodelar la vía existente o construir una completamente nueva está descartada. Además, esta ruta no se encuentra entre los Seibi Shinkansen, por lo que no se contaría con financiación estatal. Por eso JR West estudia actualmente esta posibilidad. Como en el caso anterior, se daría la posibilidad de conectarse a la red de Shinkansen en Kioto o Shimonoseki sin necesidad de cambiar de tren.

En el apartado 7.3.b hemos hablado del Nagasaki Shinkansen, poniendo en duda la factibilidad de realizar una actuación similar hasta Oita. Vemos en la *Figura 7.9.b* que también se han llevado a cabo ensayos en la Nippo Line entre Kokura (Kitakyūshū) y Oita. Esta opción facilitaría la conexión a la red Shinkansen y a Honshu a los habitantes de la quinta ciudad de la isla.

JR East trabaja con una política distinta. Dado el éxito de la Yamagata Line, se está estudiando la posibilidad de extender el servicio hasta Sakata y otras ciudades del Mar de Japón, bien prolongando la línea existente o abriendo una nueva línea de Mini-Shinkansen desde Niigata. También hay que decir que este proceso se encuentra actualmente parado debido al aviso dado por el Akita Shinkansen, cuyo porcentaje

dentro del reparto modal está bajando un punto anualmente. Este hecho ha hecho replantearse la actuación a JR East.

7.4. Exportación de la tecnología Shinkansen

Existen tres modos distintos de plantearse la exportación del Shinkansen a otros países. Por un lado podría darse la exportación de equipamiento por parte de fabricantes japoneses, como pasa en casos de líneas extranjeras convencionales o de metro. Se trataría, por lo tanto de una mera provisión de trenes, sin ninguna implicación de las compañías JR. También podría darse el caso de exportar el sistema al completo, pero sería una actuación demasiado compleja para llevarse a cabo. Por último quedaría la exportación de consorcio, en que conocimientos y enseñanza se exportan conjuntamente con los equipos. Este último caso fue el modelo utilizado en la implementación de tecnología Shinkansen en Taiwán.

Los primeros intentos de exportar el Shinkansen se remontan hasta 1970 en la época de JNR, pero nunca llegaron a materializarse. Corea del Sur fue después de Japón el primer país de Asia Oriental en interesarse por el desarrollo de la alta velocidad ferroviaria. Una unión de fabricantes japoneses se unió para presentar una oferta al gobierno coreano. Pero la propuesta no era lo suficientemente flexible para los intereses coreanos, que pretendían la circulación de trenes por la misma vía en ambos sentidos o la utilización de la línea existente para permitir una construcción por tramos. El sentimiento antijaponés en la sociedad coreana y los altos niveles de exigencia por parte de JNR acabaron por inclinar la balanza hacia la oferta francesa del TGV.

En Taiwan se optó por desmarcar al gobierno del proyecto de la alta velocidad. Esta institución se encargaría exclusivamente de la obtención de los terrenos y de las mejoras de los accesos a las estaciones, mientras que THSRC (Taiwan High Speed Railway Corporation) obtenía la concesión de 35 años para gestionar las estaciones y las operaciones ferroviarias [135]. Se determinó que el recorrido tuviera una velocidad máxima de 300 km/h, con trenes de 300 metros de longitud con capacidad para 900 personas como mínimo. Actualmente se compara la línea existente (*Figura 7.10 b*) con el tramo Tokio-Nagoya del Tokaido Shinkansen, ya que ambas tienen aproximadamente la misma longitud (345 km frente a 342 km) y el mismo número de estaciones (12 frente a 13). El transporte aéreo es el principal competidor. La ruta Taipei-Kaohsiung es la undécima más demandada del mundo (*Figura 7.5.b*), con aproximadamente 3,5 millones de pasajeros anuales. Si asimilamos este caso al japonés, el transporte aéreo debería tener los días contados. No olvidemos que entre Nagoya y Tokio el Shinkansen domina el transporte con casi el 100% del reparto modal.

En este punto cabe preguntarse por qué Taiwán escogió a la tecnología japonesa. Ante todo no hay que menospreciar la idea de que un sentimiento projaponés suele corresponder a uno anti-chino, el enemigo por excelencia de Taiwán. Inicialmente, empero, se había tendido por la opción europea presentada por la unión entre la alemana Siemens y la francesa Alstom. Ésta se fue desgastando poco a poco. Primero porque no podía asegurar la capacidad deseada. Su reputación se vio afectada por el pobre resultado que dio la línea de metro instalada por los franceses en Taipei. El caso es que en 1999 se paralizó el proyecto por falta de financiación. Entre tanto dos incidentes favorecieron al Shinkansen en esta particular puja. El descarrilo de un tren ICE en Alemania en 1998 puso en duda su sistema de seguridad. Por otro lado, un fuerte

terremoto sacudió Taiwán en 1999. Como ya hemos comentado previamente, Japón dispone de un sistema ferroviario muy preparado frente a amenazas sísmicas. Así pues, finalmente el proyecto cayó en manos japonesas. JR West y JR Central se encargarían de aportar los conocimientos a la compañía local y un consorcio de empresas industriales japonesas suministraría los trenes. El resultado fue la Serie 700T, inspirada en la Serie 700 pero con diferencias de diseño en la parte frontal (*Figura 7.10.a*).

Sin embargo el desarrollo de la línea ha sufrido varios problemas. La apertura se realizó con un importante retraso. Además el sistema no es completamente como el del Shinkansen. Podríamos decir que consta en un 30% de elementos europeos o taiwaneses. Son pequeños ejemplos como la decisión de permitir la circulación en ambos sentidos en una línea, el uso de la conducción automática o la posibilidad de que los conductores abran o cierren las puertas de los coches. Son ligeras alteraciones, pero desde el punto de vista japonés pueden llevar a contratiempos en la explotación. Es por ello que desde Japón se pretende desmarcarse del proyecto hablando de “Ferrocarriles de Alta Velocidad Taiwaneses” y no del “Shinkansen Taiwanés”.

Otro caso diferente es la más reciente colaboración con China. Las relaciones con este país son complejas. Como muchos otros países, Japón mantiene una “doble política” con China. Por un lado no reconoce a la República Popular, pero por el otro le unen intereses y operaciones económicas. Además varias guerras aún mantienen frías las relaciones entre ambos países, y el sentimiento antijaponés está muy arraigado en la población china.

La ilusión por una red de alta velocidad en China surge hace casi dos décadas. Se albergaban grandes esperanzas de poder poner en funcionamiento la línea Pekín-Shangai antes de la inauguración de los Juegos Olímpicos de 2008, pero se estima que la apertura será como muy pronto en 2010. Los planes para después proyectan la creación de una red de 11,940 km en 8 líneas (*Figura 7.10.c*). Durante años se debatió la posibilidad de utilizar el sistema Maglev como en la línea entre Shangai y su aeropuerto. El accidente del Maglev alemán en 2006 agudizó las dudas, inclinando las opiniones hacia un modelo parecido al japonés.

Las visitas del Primer Ministro japonés Koizumi a China mejoraron las relaciones entre ambos países y acercaron al Shinkansen a territorio chino [136]. En septiembre de 2004 se anunciaba la aprobación de la oferta japonesa para introducir la alta velocidad en China. La protesta social fue cortada de inmediato por las Autoridades. De esta manera en un futuro próximo una versión similar a la Serie E2-1000 de JR East recorrerá el país a velocidades cercanas a los 300 km/h. La gran mayoría de los trenes serán construidos en China con colaboración de Kawasaki, gran diferencia frente al caso de Taiwán. Aquí ni Japón ni China utilizan la palabra “Shinkansen” para referirse a la futura línea de alta velocidad. Desde el punto de vista chino significaría una pequeña derrota ante su eterno rival y además podría inducir a boicots o actos vandálicos por parte de algunos sectores de la población. Por parte japonesa se trata de una maniobra de proteger la reputación de seguridad y fiabilidad de la que presumen ante la posibilidad de que la puesta en servicio no sea la correcta.

Yoshiyuki Kasai, presidente de JR Central, sentenció que “aunque el Tokaido Shinkansen sea probablemente el mejor sistema para la ruta Tokio-Osaka, no quiere decir que sea el más apropiado para todas partes”. Aunque esta afirmación se refiera

principalmente a consideraciones técnicas, las implicaciones pueden extenderse hasta esferas políticas y culturales. El ferrocarril ha tenido siempre una importante componente simbólica. La forma de operar refleja y afecta a la naturaleza de una compañía, región o país. Uno no puede esperar poder exportar tecnología ferroviaria sin problemas, ya que el elemento humano siempre va a desarrollar un papel elemental. Aunque la alta velocidad taiwanesa y china tienen sus orígenes en Japón, las líneas son un sistema autónomo creado y modelado basándose en las prioridades y parámetros de cada país. Por lo tanto, es complicado desarrollar un sistema y una red idénticos a los japoneses en otro lugar, ya que las necesidades y condiciones siempre serán otras. Esto no debería frenar a las compañías JR a ofertar en otros países, sino, al contrario, incentivarlas a abrirse al extranjero para incrementar su mercado y, con ello, sus ingresos.

Figura 7.10: a) Vista frontal de la Serie 700T (Fuente: [136]); b) Trazado actual y futuro de la línea de alta velocidad taiwanesa (Fuente: [HH]). c) Situación prevista de la alta velocidad en China en 2020 (Fuente: [137]).

