

El AVE Madrid-Barcelona, una obra de mérito



Antonio L. Lara Galera

Doctor ingeniero de Caminos Canales y Puertos.

Vocal del Comité de Construcción, Financiación de Infraestructuras y Equipamientos del Colegio Ingenieros de Caminos Canales y Puertos

Resumen

España es uno de los países del mundo con más kilómetros de red de alta velocidad ferroviaria, tanto en servicio como en construcción y planificados. Este tipo de proyectos requieren cuantiosas inversiones, en las que una parte sustancial de los recursos se emplean en la propia construcción de la infraestructura. Además, son proyectos de elevada complejidad técnica.

La Línea de Alta Velocidad Madrid-Barcelona-Frontera Francesa, de 804 kilómetros de longitud total, es uno de los principales ejes de comunicación de España con Europa. Su trazado permite la circulación a velocidades de hasta 350 km/h, lo que permite la conexión por TAV entre Madrid y Barcelona en dos horas y media. Una parte importante del proyecto y construcción de esta línea fue financiada con Fondos Europeos, por pertenecer a la Red Transeuropea de Transporte.

El coste de construir los 621 kilómetros de línea entre Madrid y Barcelona ascendió a 14,4 millones de euros por kilómetro, cantidad superior a la inicialmente presupuestada. Sin embargo, este importe es inferior al de otras infraestructuras construidas en el mundo similares.

El Tribunal de Cuentas ha llevado a cabo la fiscalización del proyecto, analizando la legalidad y eficacia de las contrataciones desarrolladas inicialmente por el Gestor de Infraestructuras Ferroviarias (GIF) y, posteriormente, por el Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF) para la construcción de la línea de alta velocidad (AVE) Madrid-Barcelona.

Este artículo expone las particularidades de este tipo de infraestructuras, analizando comparativamente el coste de construcción de la línea AVE Madrid-Barcelona con el de otras infraestructuras de alta velocidad en el mundo. También se analiza el informe del Tribunal de Cuentas, contextualizando y relativizando el mismo en relación a las particularidades de este proyecto, destacando la aportación técnica de los ingenieros de Caminos.

Palabras clave

Alta velocidad, proyectos, infraestructuras, informe del Tribunal de Cuentas

Abstract

Spain has one of the most extensive high-speed train systems in the world, both in operation or under construction or planned. These projects require vast investment, in which a substantial proportion is taken up by the construction of the infrastructure itself. These projects also tend to be of great technical complexity.

The 804 kilometres Madrid-Barcelona-French Border High-Speed Train Line forms one of the main axes of communication between Spain and Europe. High-speed trains travelling on this line can reach speeds of up to 350 kph and cover the journey between Madrid and Barcelona in just two and a half hours. A high percentage of the design and construction of this line was financed through European Funds as this forms part of the Trans-European Transport Network.

The cost of building the 621 kilometres of line between Madrid and Barcelona came to 14.4 million euros per kilometre and far higher than that initially budgeted. However, this amount is still lower than other similar infrastructures built around the world.

The Spanish Audit Office has monitored and audited the project, analysing the legality and efficiency of the contracts initially performed by the Railway Infrastructure Management Agency (GIF) and subsequently by its successor, the Railway Infrastructure Administration (ADIF), for the construction of the Madrid-Barcelona AVE high-speed line.

This article explains the characteristics of this type of infrastructure and makes a comparative analysis of the construction cost of the AVE Madrid-Barcelona with other high-speed railways lines throughout the world. The article goes on to examine the Audit Office report, setting this in context and in relation with the characteristics of the project, and makes particular reference to the technical contribution of civil engineers.

Keywords

High-speed train, projects, infrastructure, Audit Office report



1. Introducción

El Boletín Oficial del Estado de 28 de octubre de 2014, publica una resolución en relación con el informe de fiscalización realizado por el Tribunal de Cuentas sobre las principales contrataciones realizadas en el proyecto y construcción de la línea férrea de alta velocidad Madrid-Barcelona.

En líneas generales, dicho informe pone de manifiesto la deficiente redacción de los proyectos y la deficiente tramitación, planificación y ejecución de la obra por parte de GIF y ADIF, desde 1 de enero de 2002 hasta la puesta en funcionamiento de la línea. Denuncia, además, desviaciones de coste y plazo de ejecución importantes, existiendo en todos los contratos modificaciones y numerosas prorrogas y ampliaciones de plazo.

El presente documento, elaborado por la Comisión de Infraestructuras del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, persigue la puesta en valor del trabajo técnico realizado, defendiendo la labor profesional de los ingenieros de Caminos participantes en todas las fases del proyecto, que permitió poner en servicio una obra de gran extensión y complejidad técnica, en un plazo corto y con un coste, como se verá más adelante, más competitivo que en la mayoría de proyectos semejantes. Este trabajo no entrará, sin embargo, en el análisis de la conveniencia o no de invertir recursos públicos en este tipo de líneas, ya

que entendemos que esta decisión es de carácter político y no estrictamente técnico.

2. La alta velocidad en el mundo

El transporte ferroviario de alta velocidad (TAV) está considerado como uno de los avances más significativos acaecidos en la segunda mitad del siglo XX en el ámbito del transporte terrestre de pasajeros. Entendemos TAV como aquel que tiene lugar a velocidades superiores a los 200 km/h.

El TAV es una tecnología de transporte que se encuentra muy concentrada en dos áreas geográficas: Europa occidental y Asia oriental. Japón (1964) y Francia (1981) fueron los pioneros en las respectivas áreas. Posteriormente, el TAV se extendió en Europa, entrando en operación las primeras líneas de Alemania (1991) y España (1992). Más tarde se expandió en Asia, con los primeros proyectos en Corea del Sur (2004), China (2007), y Taiwán (2007)¹.

Las diferencias de dotación de alta velocidad son muy notables entre los diferentes países mencionados. La tabla 1 muestra el número de kilómetros en operación en septiembre de 2014 y la longitud de red por millón de habitantes.

Si a estos datos se les suman los km en construcción, se observa que el liderazgo chino en términos absolutos aumenta considerablemente, como también lo hace el lide-

País	Longitud de la red (km)	Longitud por millón de población (km/millones de habitantes)
España	2.500	54
Francia	2.036	31
Bélgica	209	19
Japón	2.087	16
Italia	923	15
Taiwán	345	15
Alemania	1.013	13
Austria	48	11
Corea del Sur	550	11
China	11.067	8
Turquía	632	8
Holanda	120	7
Suiza	35	4
Reino Unido	113	2

Tabla 1. Longitud de las redes. Líneas en Operación. International Unión of Railway (UIC), septiembre 2014. Población, Eurostat

razgo español en términos ponderados por población (tabla 2). La red china superará los 14.600 km desde los poco más de 11.000 actuales; la española superará los 3.700 km, unos 1.200 km más que los actualmente en operación. Son los dos países en los que es más intenso el desarrollo de la red de TAV, por lo que su diferencia sobre el resto de experiencias aumentará en los próximos años.

Una de las características de los proyectos de alta velocidad es la elevada inversión necesaria para su desarrollo, asumida normalmente por los diferentes Estados con recursos presupuestarios. También son elevados los posteriores costes de mantenimiento y operación en relación a otros sistemas de transporte. Algunos trabajos han intentado establecer parámetros que permitan aproximar la viabilidad económica de dicha inversión. Por ejemplo, De Rus y Nombela (2007).

Los costes de construcción son una parte muy importante en este tipo de infraestructuras. Teniendo en cuenta que

País	Longitud de la red (km)	Longitud por millón de población (km/millones de habitantes)
España	3.739	79
Francia	2.793	43
Japón	2.869	23
Bélgica	209	19
Alemania	1.447	18
Italia	923	16
Taiwán	345	15
Turquía	991	13
Suiza	107	13
Corea del Sur	598	12
Austria	249	11
China	14.604	11
Holanda	120	7
Reino Unido	113	2

Tabla 2. Longitud de las redes. Líneas en Operación y en Construcción International Unión of Railways (UIC), septiembre 2014. Población, Eurostat

son proyectos que persiguen mejorar la eficiencia del sistema de transporte en su conjunto y vertebrar el territorio, se entiende que son proyectos de gran magnitud, mucho más si tenemos en cuenta que parece haber un cierto consenso en que el recorrido óptimo de una línea debe estar en torno a los 500 km.

Los costes de construcción dependerán como es lógico de las características del territorio y de las elecciones tomadas en el diseño de la línea y en la funcionalidad esperada. Los territorios con una orografía accidentada y poco favorable, requieren una inversión mayor en construcción, ya que las características de trazado de una línea de alta velocidad son muy exigentes y habrá que utilizar frecuentemente túneles y viaductos para completar la misma. Pero además, no sólo es una cuestión de coste o inversión. Se comprende fácilmente que, en este contexto, la dificultad técnica de los proyectos y de la propia construcción crece de manera muy importante.

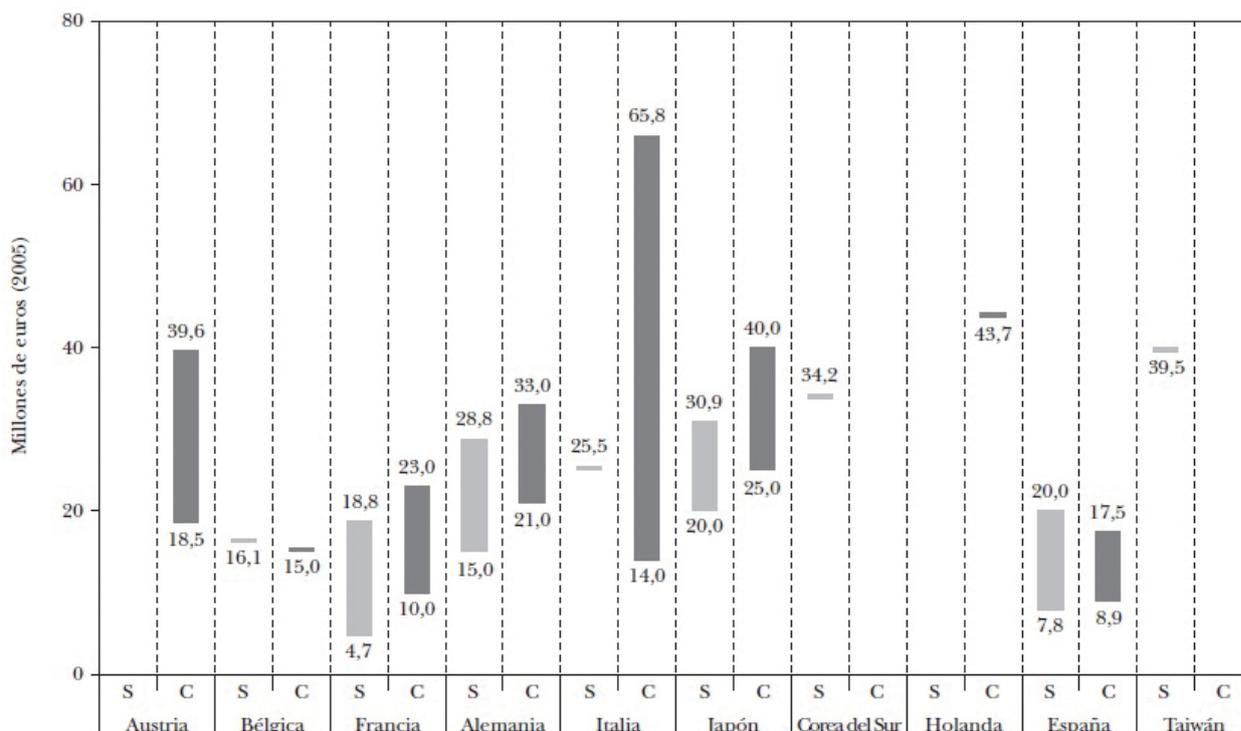
De acuerdo con la UIC (Union Internacionales de Chemin de fer) se acepta que, de manera general, la construcción de una infraestructura nueva de alta velocidad genera cuatro grandes capítulos de coste:

- Costes de planificación y preparación del terreno. Esta partida incluye los estudios económicos y técnicos y los costes de expropiación del terreno, así como otros costes administrativos, legales, etc. Normalmente representa entre un 5 % y un 10 % de la inversión.
- Costes de construcción. En general suelen representar entre un 30 % y un 40 % de la inversión. Sin embargo, en condiciones orográficas adversas puede llegar a suponer entre el 50 % y el 60 % del coste total del proyecto.
- Costes de superestructura: catenaria, electrificación, señalización, comunicaciones, seguridad, etc. Representan entre un 10 % y un 20 % de la inversión total.

• Otros Costes: Edificios y estaciones, acondicionamientos accesos, etc. Pueden representar entre un 5 % y un 10 % del total.

El profesor Rus y su equipo² han estudiado el coste de 45 proyectos homogéneos de alta velocidad en diferentes partes del mundo. La figura 1 refleja el coste medio de construcción de un kilómetro de línea de alta velocidad (euros de 2005) entre diferentes países. Si obviamos el coste del anteriormente mencionado capítulo primero (planificación y preparación del terreno), el coste promedio por kilómetro en estas condiciones es de 17,5 millones de euros. Si de los 45 proyectos estudiados seleccionamos los 24 proyectos en servicio, el coste por kilómetro oscila entre 9 y 39 millones, con un promedio de 18 millones de euros por kilómetro.

Se puede observar que España y Francia están en un coste de construcción promedio por kilómetro inferior a la media.



Notas:

- S: Líneas en servicio;
- C: Líneas en construcción (2006).
- Los costes representados excluyen los costes de planificación y preparación del terreno.

Fig. 1

Al elevado coste de cualquier nuevo proyecto de TAV se deben añadir las frecuentes desviaciones en las predicciones de los costes iniciales. Así lo muestran las desviaciones recurrentes en obras de éste tipo en todo el mundo: del 22 % en la línea Atlantique (Francia), del 32 % en la línea Madrid-Barcelona, del 34 % en la línea Kyushu (Japón), del 30 %-50 % en varias rutas chinas, e incluso del 300% en Corea del Sur. Los sobrecostes han sido masivos en Italia, del 200 % y el 300 % en términos reales en la Roma-Nápoles y en la Milán-Florenia, respectivamente.

También se ha observado, que en general los costes en los nuevos proyectos de alta velocidad son superiores en términos constantes a los incurridos en los primeros proyectos desarrollados. Esta observación viene ampliamente soportada por la experiencia francesa, alemana, japonesa y china.

3. El AVE Madrid-Barcelona

3.1. Antecedentes

España es uno de los países del mundo con más kilómetros de red de alta velocidad ferroviaria, tanto en servicio, como en construcción y planificados. En abril de 1992 entró en servicio la primera línea Madrid-Sevilla. Con la puesta en servicio de la línea Madrid-Albacete-Valencia (438 km) España se situó en el primer país de Europa y el segundo del mundo después de China. Con la finalización del tramo Madrid-Barcelona-Figueres en 2013, la red de alta velocidad española alcanzó los 3.100 km en servicio³.

En 2014 Renfe transportó en sus TAV a prácticamente 30 millones de pasajeros, un 15,9 % más que en el año 2013. En total, a lo largo de su historia las líneas españolas de alta velocidad han transportado a prácticamente 200 millones de pasajeros, que valoran especialmente la puntualidad del servicio, cercana al 99 %. Es destacable también que nuestros trenes circulan a una velocidad media comercial de 222 km/h, superior a la de países como Francia y Japón.

En el plano tecnológico España ha adquirido una importante experiencia en este ámbito, siendo precursora en las actividades ferroviarias de I+D+i, que le han permitido innovar en la construcción de infraestructuras, señalización, electrificación y material rodante.

Sin entrar en consideraciones de tipo económico, social, financiero, político, etc., es indudable que en el plano téc-



Fig. 2. Líneas y estaciones. ADIF

nico el desarrollo de la red de alta velocidad en España es ejemplar. Entre 2005 y 2013 (8 años), España ha pasado de algo más de 550 km de alta velocidad a más de 3.100 km, habiendo comunicado 31 ciudades mediante este medio de transporte.

3.2. La línea Madrid Barcelona

La Línea de Alta Velocidad Madrid-Barcelona-Frontera Francesa, de 804 kilómetros de longitud total, es uno de los principales ejes de comunicación de España con Europa. En 2008 la línea conectó las ciudades de Madrid y Barcelona. El tramo Figueres-Perpignan se puso en servicio en diciembre de 2010. En enero de 2013 se completó la línea, con la puesta en servicio del tramo entre Barcelona y Figueres. Tras sus primeros cinco años de funcionamiento, entre 2008 y 2013, los servicios de Renfe Madrid-Zaragoza-Barcelona han registrado un total de 27,2 millones de clientes. De estos, cerca de 16 millones corresponden a relaciones que enlazan Cataluña con Madrid.

El trazado permite la circulación a velocidades de hasta 350 km/h en prácticamente el 86 % del recorrido, aunque Renfe Operadora lo explota comercialmente a una velocidad máxima de 310 km/h, lo que permite la conexión por TAV entre Madrid y Barcelona en dos horas y media.

Los parámetros de construcción han sido muy exigentes para permitir las mencionadas velocidades máximas y garantizar la interoperabilidad de acuerdo a la normativa europea:



Ilustración 3: LAV Madrid-Barcelona-Frontera Francesa.
ADIF

- Ancho de vía internacional (1.435 mm).
- Señalización compatible.
- Electrificación estándar.
- Curvas de radio mínimo igual a 7.000 m en vía general.
- Rampas inferiores a 25 milésimas.
- Peralte máximo 140 mm.
- Desvío aptos para 350 km/h.

La línea cuenta con circunvalaciones o by-pass en Zaragoza, Lleida y Figueres para no penalizar los tiempos de recorrido de los trenes sin parada en las estaciones de dichas ciudades. Además, el tramo Barcelona Puerto-Figueres ha sido diseñado para tráfico de viajeros y también para el transporte de determinados tipos de mercancías.

Los sistemas de seguridad empleados han sido también exigentes:

- Sistema de Protección del tren que supervisa la marcha segura del mismo de acuerdo con la información que recibe de los enclavamientos y con las condiciones propias del trazado de la línea (sistema ERTMS/ETCS en sus niveles 1 y 2 y ASFA)
- Red de telecomunicaciones de gran capacidad en fibra óptica multiservicio abierta y que da soporte al resto de sistemas.
- Sistema de supervisión y vigilancia: detección de caída de objetos, cajas calientes, estaciones meteorológicas, video vigilancia, detección de intrusión, etc

- Sistema de Regulación Central que tiene como objetivo la optimización de la explotación global de la línea.

La línea dispone también de un Sistema de Información a los viajeros que proporciona en tiempo real información: próximo tren, estimación del tiempo para la llegada/parada/salida, vía de estacionamiento, retrasos, etc.

Es importante mencionar, que una parte importante del proyecto y construcción de esta línea fue financiada con financiación europea por ser una línea perteneciente a la Red Transeuropea de Transporte. Dentro del periodo 2000-2006, el Fondo de Cohesión financió las obras de plataforma del tramo Madrid-Barcelona, así como el suministro y montaje de vía del tramo Madrid-Villafranca del Penedés e instalaciones de electrificación, señalización y comunicaciones del tramo Madrid-Lleida, con una ayuda que asciende a 3.349,5 millones de euros.

Por su parte, las ayudas RTET (Redes Transeuropeas de Transporte) financiaron los estudios y proyectos, así como las obras de la plataforma del tramo Maçanet-Sils, con una ayuda que asciende a 70,9 millones de euros.

En el periodo 2007-2013 está cofinanciada con ayudas RTET la implementación del ERTMS (Sistema de Gestión de Tráfico Ferroviario Europeo) del tramo Barcelona-Figueras, con una ayuda de 10,6 millones de euros.

También el Banco Europeo de Inversiones (BEI) ha colaborado en la financiación de este proyecto.

La línea fue inaugurada en varios tramos, comenzando desde Madrid. En octubre de 2003 se abrió hasta Lérida, en diciembre de 2006 se llegó hasta Tarragona, en febrero de 2008 hasta Barcelona y en enero de 2013 se completó la línea alcanzando Figueras y la frontera francesa.

El coste de construir los 621 kilómetros de línea entre Madrid y Barcelona ascendió a 8.966 millones de euros (14,4 millones por kilómetro), cantidad que supone un 31,4 % más de lo presupuestado inicialmente, según el informe del Tribunal de Cuentas que se analizará después. Por su parte, los 131 kilómetros de línea entre Barcelona y Figueras –sin incluir las obras en las estaciones de Barcelona Sants, La Sagrera, Gerona y Figueras– tuvieron un coste de 3.700 millones de euros.

3.3. El informe del Tribunal de Cuentas

Informe de fiscalización de las principales contrataciones relacionadas con la construcción de la línea férrea de alta velocidad Madrid-Barcelona, desarrolladas desde el 1 de enero de 2002 hasta la puesta en funcionamiento de la línea (nº 983).

La fiscalización ha tenido por objeto el análisis de la legalidad y eficacia de las contrataciones desarrolladas inicialmente por el Gestor de Infraestructuras Ferroviarias (GIF) y, posteriormente, por el Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF) para la construcción de la línea de alta velocidad (AVE) Madrid-Barcelona desde el 1 de enero de 2002 hasta la puesta en marcha de la línea, el 20 de febrero de 2008.

Se ha realizado el examen y comprobación de los documentos e informaciones relacionados con el objeto de la fiscalización, verificando de modo particular el proceso de preparación, adjudicación, formalización, ejecución y liquidación de los principales contratos adjudicados en el periodo fiscalizado. Además, la fiscalización se ha extendido a otras actuaciones u operaciones producidas antes o después de este periodo cuando su análisis ha sido necesario para la correcta comprensión de las operaciones.

La fiscalización se ha llevado a cabo por iniciativa del propio Tribunal de Cuentas y está incluida en el Programa de Fiscalizaciones para el año 2009.

3.4. Análisis del informe del Tribunal de Cuentas

Tal como reconoce el propio informe del Tribunal de Cuentas, la línea AVE Madrid-Zaragoza-Barcelona-Frontera Francesa fue declarada prioritaria en Consejo de Ministros en diciembre de 1988. A nivel europeo, esta línea forma parte de del Esquema Director de la Red Transeuropea de Alta Velocidad, siendo uno de los proyectos calificados como prioritarios en materia de transporte en la Cumbre Europea de Essen de 1994. La línea de Ave entre Madrid y Barcelona, con una longitud de 621 km, redujo en unos 70 km la distancia por ferrocarril anterior existente entre las dos ciudades, reduciendo de forma importante el tiempo de recorrido entre las mismas. A partir de febrero de 2008, Madrid y Barcelona se conectaron en 2 horas y 38 minutos con trenes directos, alcanzando una velocidad media de 240 km/h. A finales de 2011 se incrementó la velocidad de los trenes a 310 km/h.

Como ya se mencionó anteriormente, debemos tomar en consideración adicionalmente que la construcción de esta línea ha sido cofinanciada por el Fondo de Cohesión durante el periodo 2000 a 2006, que aportó casi 3.400 millones de euros para la ejecución de la misma.

Para su construcción se adjudicaron 2.095 contratos principales por aproximadamente 6.823M€, con un importe global de licitación de prácticamente 7.550M€, lo que da una baja media de adjudicación del 9,63 %. Además se adjudicaron 38 complementarios por un importe de unos 172M€ (2,52 % en promedio) y 9 obras de emergencia por un importe agregado de casi 240 M€. El coste final ascendió a 8.967M€, que origina un precio medio de 14,34M€/km.

La desviación total del proyecto respecto a los precios inicialmente previstos es del 31,4 %, debido a las modificaciones de los proyectos, las obras complementarias y de emergencias, las revisiones de precios y las liquidaciones adicionales. En este punto es importante recordar, que la revisión de precios está establecida, reconocida y regulada por la LCSP y refleja la inflación que se produce en el período desde la licitación hasta la finalización de la construcción.

Si comparamos la estimación que inicialmente tenía la Administración del coste de la obra (7.550M€) con el coste final resultante (8.967M€), observamos que la desviación es 18,77 %. Si además detraemos del coste final las obras complementarias (son nuevas) y las de emergencia (por su

carácter incierto e impredecible), vemos que el incremento, que incorpora incluso la revisión de precios correspondiente a una obra que dura varios años, es del 13,31 %.

Si nos centramos en los contratos de obra, el 81,7 % de la inversión total se materializó en 666 contratos de obra que se adjudicaron con una baja inicial de aproximadamente el 10 %. Como consecuencia de los modificados, complementarios, obras de emergencia, liquidaciones y revisión de precios, la ejecución de las obras ascendió a 7.326M€, un 35,5 % más de lo inicialmente adjudicado (5.406M€). Sin embargo, la estimación inicial de inversión en obras era de 6.007M€, por lo que el incremento global de la obra respecto a esta previsión ha sido del 21,96 %. Si restamos del importe de ejecución de la obra el importe de los complementarios (161,13M€ -2,20 %-) y las obras de emergencia (239,87M€ -3,27 %-) y las revisiones de precios (418,41M€ -5,71 %-), vemos que el incremento producido ha sido realmente del 8,32 % respecto al tipo de licitación, que representa la estimación de coste inicial del cliente.

También se licitaron 653 contratos de asistencia técnica destinados a la redacción de proyectos y a la dirección y supervisión de los proyectos y las obras, que representaron el 5 % de la inversión total. El precio de adjudicación de estos contratos ascendió a aproximadamente 372M€, que representa una baja promedio del 18% respecto al precio de licitación (453,65M€). Las incidencias surgidas durante el desarrollo de estos contratos elevaron el coste final a 473,72M€, un 27,4 % más del presupuesto de adjudicación, pero sólo un 4,42 % más de lo inicialmente previsto en la fase de licitación.

También se adjudicaron 268 contratos de suministro por un importe total de adjudicación de 789,92M€. Las incidencias surgidas incrementaron esta cantidad en un 5% respecto al importe adjudicado.

La inversión en el período fiscalizado

Desde enero de 2002 hasta la puesta en servicio de la línea en febrero de 2008, la inversión realizada ascendió a 3.721,97M€ y se concretó en 1.182 contratos principales, 18 contratos complementarios y 8 de obras de emergencia.

El cuadro siguiente muestra el coste total de los contratos a la fecha de finalización de los trabajos en el periodo de fiscalización correspondiente.

Clase de Contratos	Coste total (en miles de euros)
Contratos de obra	3.035.821
Contratos de asistencia técnica	193.645
Contratos de suministros	229.803
Contratos de servicios	137.458
Convenios y expedientes de gasto	123.534
Contratos menores	1.709
Total	3.721.970

Los contratos principales se adjudicaron por un importe total de 2.599,98M€, con una baja promedio del 8,8 % respecto del precio de licitación; además, se adjudicaron 18 contratos complementarios y 8 obras de emergencia por un importe global de 316M€ que, junto con las modificaciones, revisiones de precios y liquidaciones adicionales, elevaron el coste final a 3.722M€. En suma, la inversión total para la construcción del AVE Madrid-Barcelona (Sants) en el periodo fiscalizado se incrementó un 43,2 % respecto del precio de adjudicación de los contratos considerado inicialmente.

La contratación de las obras, por su importancia en el informe de fiscalización, se tratan de manera separada en el apartado siguiente.

En cuanto a los contratos de asistencia técnica, se adjudicaron 259 por un importe de 154,41M€, con una baja del 17,1 % sobre el precio de licitación y, adicionalmente, se adjudicó un contrato complementario por importe de 94.000€.

Es importante señalar, que en el periodo considerado en conjunto la agrupación de empresas conformada por las Sociedades estatales TIFSA e INECO fueron las adjudicatarias de 74 contratos de consultoría y asistencia técnica para las obras de construcción de la línea ferroviaria de AVE Madrid-Barcelona, por un importe de 99,6M€, el 43 % de los contratos de esta naturaleza y el 45,5 % de su importe total. También fueron adjudicatarias en UTE con otras empresas de otros tres contratos de consultoría que importaron 16,19M€, cantidad que sumada a la obtenida por la contratación de cada una de ellas, supuso un 52,9 % del importe total de los contratos de consultoría.

Los contratos de suministro ascendieron a 105 por un importe de adjudicación de 213,77M€ y los contratos de ser-

vicio ascendieron a 46 por 78M€, a los que se adicionaron 3 contratos complementarios por un precio de adjudicación de 10,76M€. El resto del gasto, por un importe de 124,83M€ correspondió a otros expedientes de gasto y contratos menores.

Las modificaciones realizadas en 189 contratos incrementaron su coste en 353,27M€, el 13,6 % sobre el importe de adjudicación. Las revisiones de los precios de 268 contratos ascendieron a 327,93M€ y las liquidaciones adicionales a 124,74. Las prórrogas y ampliaciones en 652 contratos afectaron al 55 % del total, siendo los contratos de obra en los que más se prorrogó o amplió el plazo de ejecución, el 94,4 % de ellos. También fueron significativos los contratos de asistencia técnica en los que, en el 85,3 % de los casos, el plazo fue prorrogado o ampliado.

Los contratos de obra

Las contrataciones de ejecución de obra tuvieron su origen en 356 contratos que se habían adjudicado en 2.029M€ con una baja media del 9,2 % sobre el precio de licitación. Además, se adjudicaron 14 contratos de obras complementarias por importe de 68,24M€ y 8 contratos de emergencia por valor de 237M€. Las obras tuvieron un sobrecoste del 35,8 % respecto a lo inicialmente previsto en la licitación, incorporando claro está la revisión de precios, que se estima en aproximadamente un 5 %. Además, se tramitaron 336 prórrogas y ampliaciones de plazo, con un incremento medio de plazo de 13,5 meses.

Algunas de las conclusiones más significativas del Tribunal de Cuentas son:

- El proceso de adjudicación de los contratos se ajustó a lo establecido en el TRLCAP. El inicio de las obras se demoró en el 30 % de los contratos, con un retraso medio de 7 meses. Esta demora se debe fundamentalmente a las expropiaciones forzosas de los terrenos.
- En todos los contratos en los que ha habido modificaciones se autorizó la continuación de las obras. Se entiende razonable por ser obras de interés público y por el importe de las modificaciones, que en promedio, era menor que el 20 % que marca la ley.
- Se realizaron modificaciones que no cumplían el artículo 101 del TRLCAP, debido a indefiniciones en los proyectos o defectuosa construcción. La definición del proyecto se

realizó sobre la marcha, dado la urgencia de la finalización, para cumplir los plazos de las subvenciones.

- Los complementarios se adjudicaron al contratista principal, por no superar el 20 % del precio primitivo del contrato, pero en algunos casos no con demasiado rigor, porque en realidad eran modificaciones del contrato. Se refieren a casos muy singulares.
- Las prórrogas no detallaban con claridad las causas.

4. Conclusiones

La línea de AVE Madrid-Barcelona es una infraestructura de carácter singular, tanto por su longitud, 621 km, su trazado, que presentó dificultades de elección desde el principio y su velocidad de diseño, 350 km/h. Se comprende claramente que es un proyecto de importantes magnitud y dificultad técnica, máxime teniendo en cuenta la orografía española.

Se sabe que la construcción es una actividad de clara dinamización para la economía, teniendo un efecto arrastre sobre la actividad económica “hacia delante” y “hacia atrás”, con un conocido efecto contracíclico en el ciclo económico. Además de generar una importante cantidad de empleos, para la Administración supone un retorno fiscal de prácticamente el 60 % de cada unidad monetaria invertida.

La línea Madrid-Barcelona es un itinerario prioritario de Europa, por lo que ha recibido importantes fondos para su financiación, que benefician, como se ha señalado anteriormente la economía de nuestro país. Se comprende que en la utilización de estos fondos existía un cierto criterio de oportunidad y una cierta obligatoriedad de cumplimiento de los plazos, teniendo en cuenta que el aprovechamiento de los Fondos de Cohesión significa el 38% del presupuesto final.

Sin entrar en consideraciones de tipo político, administrativo o legal, que está fuera del ámbito de los ingenieros de Caminos, podríamos admitir que un proyecto de esta magnitud se ha desarrollado con éxito en un plazo comparable al de otros proyectos equivalentes y con un coste inferior a la mayor parte de ellos.

El coste medio por km ha sido de 14,34M€, inferior al de otros países de nuestro entorno como Alemania, Italia, Austria o Japón. Las obras han tenido retrasos, que se explican por la dificultad de tramitar las expropiaciones y por las

modificaciones sobrevenidas durante la fase de ejecución. Se argumenta que estas responden a la imprevisión y deficiencias de los proyectos, pero estos se ejecutaron con costes y plazos muy ajustados. La inversión en proyectos, direcciones de obra y asistencia técnica ha sido de aproximadamente el 5 % de la inversión total. Según algunos autores que han estudiado un número importante de proyectos de esta naturaleza en todo el mundo (Campos, Rus y Barrón, Fundación BBVA, Documento de Trabajo 3, 2009), el importe de esta partida se sitúa entre el 5 % y el 10 % de la inversión, por lo que el caso en estudio se sitúa en el límite inferior, cuando por las características técnicas del proyecto y su dificultad hubiera ameritado estar en el borde superior de la horquilla. La contratación de los proyectos en presupuestos y plazos reducidos generan modificaciones y complementarios en las obras, que pueden minorarse con más tiempo y mayor presupuesto en los mismos.

En general, la adjudicación de los contratos se ha ajustado a la ley. Los importes de las modificaciones son relativamente bajos. Si comparamos la estimación que inicialmente tenía la Administración del coste de la obra en su conjunto (7.550M€) con el coste final resultante (8.967M€), observamos que la desviación es 18,77 %. Si además detraemos del presupuesto tipo de licitación inicial las obras complementarias (son nuevas) y las de emergencia (por su carácter incierto e impredecible), vemos que el incremento, que incorpora incluso la revisión de precios correspondiente a una obra que dura varios años (aproximadamente un 5 %), es del 13,31 %.

La bibliografía existente evidencia, que en este tipo de proyectos de gran dificultad técnica la desviación de la inversión real respecto a la prevista es importante. Así lo muestran las desviaciones recurrentes en obras de éste tipo en todo el mundo: del 22 % en la línea Atlantique (Francia), del 34 % en la línea Kyushu (Japón), del 30 %-50 % en varias rutas chinas, e incluso del 300% en Corea del Sur. Los sobrecostes han sido masivos en Italia, del 200 % y el 300 % en términos reales en la Roma-Nápoles y en la Milán-Florenia, respectivamente.

En resumen: el Estado ha puesto en servicio la línea AVE Madrid- Barcelona, en la que se han aprovechado Fondos de Cohesión por un importe del 38 % del Presupuesto. A un coste por km de 14,4 M€, muy inferior a los países de nuestro entorno, en unos plazos de puesta en servicio también menores y con unos incrementos de presupuestos

muy inferiores a otros casos internacionales, a pesar de las dificultades e indefiniciones de partida.

En este ámbito, el informe del Tribunal de Cuentas podría considerarse más un esfuerzo por mejorar las prácticas de la propia Administración, que una crítica al trabajo técnico. También en este contexto, cabe señalar que el pragmatismo y la eficacia de ADIF han permitido que un proyecto de esta dimensión se pueda llevar adelante en plazos tan ajustados. **ROP**

Notas

(1) La experiencia internacional en alta velocidad ferroviaria. Daniel Albalade y Germà Bel. Documento de Trabajo 2015-02. FEDEA.

(2) Rus, G., Campos, J. y Barrón, I. El transporte ferroviario en alta velocidad. Documentos de Trabajo de la Fundación BBVA. 2009.

(3) www.adifaltavelocidad.es