



El acto de puesta en servicio de la nueva infraestructura ferroviaria, que se inició en la estación de Madrid, desde donde partió el tren inaugural, ha contado con la presencia del Presidente del Gobierno, José Luis Rodríguez Zapatero; la Ministra de Fomento, Magdalena Álvarez Arza; el Presidente de la Junta de Andalucía, Manuel Chaves González; la Alcaldesa de Córdoba, Rosa Aguilar Rivero; el Alcalde de Málaga, Francisco de la Torre Prados, y los Presidentes de Adif, Antonio González Marín, y Renfe Operadora, José Salgueiro Carmona, entre otras autoridades.

Una vez en la estación de María Zambrano de Málaga, lugar de finalización del viaje, se procedió al descubrimiento de una placa y a la explicación de la importancia y trascendencia que, para España en general y Andalucía en particular, supone la puesta en servicio del tramo Antequera-Málaga, segundo de los que conforman la línea de alta velocidad Córdoba-Málaga.

Características del tramo Antequera-Málaga

El tramo Antequera-Málaga, de 54,5 kilómetros de longitud, discurre íntegramente por la provincia de Málaga, y se suma a la primera parte del trazado de la línea de alta velocidad, entre Córdoba y Antequera, con una longitud de 114,3 km, ya puesto en servicio por el Presidente del Gobierno en diciembre de 2006. De este modo, se configura una línea de cerca de 170 km de doble vía en ancho UIC, electrificada y adaptada a los más exigentes parámetros de la alta velocidad.

El Gobierno culmina un proyecto demandado por la sociedad malagueña

La idea de llevar a cabo el AVE Córdoba-Málaga surgió hace más de una década, en primavera de 1996. La entonces Consejera de Economía y Hacienda de la Junta de Andalucía, Magdalena Álvarez, encargó un informe a tres constructoras para establecer qué financiación necesitaría.



Menos de un año después, el 21 de enero de 1997, la Junta de Andalucía hizo público su compromiso de poner en marcha la Alta Velocidad Córdoba-Málaga, a través de una propuesta que presentó Álvarez en un Consejo de Política Fiscal y Financiera celebrado en Cádiz. Además de presentar la propuesta, la Junta de Andalucía solicitó 230.000 millones de pesetas (unos 1.380 millones de euros hoy) de financiación.

Pese a la resistencia inicial por parte del Gobierno de entonces, el proyecto fue aceptado en agosto de 1997. En mayo de 1998 la Junta de Andalucía presentó el Estudio Informativo; en 2001 el Ministerio de Fomento empezó las obras, aunque sin tener acordado el acceso a Málaga, y alcanzó 2004 con sólo un 43% de ejecución de las obras.

En esta legislatura, además de cerrar el acuerdo con la Junta de Andalucía y el Ayuntamiento de Málaga para el soterramiento del AVE en Málaga, el Gobierno actual ha ejecutado el 57% de las obras y ha culminado con ello un proyecto muy demandado por la sociedad malagueña.

Línea cofinanciada con fondos europeos

La línea Córdoba-Málaga ha supuesto una inversión total de 2.539 millones de euros, que ha contribuido a financiar la Unión Europea a través de los Fondos de Desarrollo Regional (Feder), con una ayuda comunitaria de 853 millones de euros, a través del Programa Operativo Integrado de Andalucía 2000-2006.

La culminación de la línea de alta velocidad entre Córdoba y Málaga, junto a la puesta en servicio de la nueva línea Madrid-Segovia-Valladolid, se suman a la entrada en explotación de otros trazados ferroviarios que han llevado la alta velocidad a diversas ciudades españolas durante el mandato del actual Gobierno. En este sentido, cabe apuntar la puesta en servicio de las líneas de alta velocidad Madrid-Toledo en 2005 y, en 2006, el ya mencionado tramo Córdoba-Antequera, así como el que discurre entre Lleida y Camp de Tarragona, en la línea Madrid-Zaragoza-Barcelona-Frontera francesa.



Todo ello viene a refrendar el enorme interés y esfuerzo inversor desarrollado por el Ejecutivo en orden a promover en España un sistema de transporte mallado, vertebrador y de alta calidad. Prueba de esa apuesta es el Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte (PEIT) del Ministerio de Fomento, que destina, para el periodo 2005-2020, casi el 50% de sus recursos presupuestarios al ferrocarril, cerca de 125.000 millones de euros, e instaura una red de alta velocidad que hará que, al concluir el plazo de vigencia del plan, el 90% de los ciudadanos de este país vivan a menos de 50 kilómetros de una estación de alta velocidad. De este modo, la red de alta velocidad tendrá 10.000 kilómetros.

22 trenes en días laborables y 26 los fines de semana

A partir del día 24 de diciembre se inician las circulaciones comerciales del Ave Madrid-Málaga que se van a concretar en 22 trenes diarios (11 por sentido) que, según las paradas intermedias que realicen, emplearán entre 2 horas 30 minutos y 2 horas 55 minutos en recorrer los 513 kms de vía de alta velocidad.

Esta oferta diaria se amplía los viernes, el día de la semana de mayor demanda, hasta un total de 26 circulaciones, 13 por sentido, mientras que los sábados y domingos circularán 9 y 10 trenes en cada sentido respectivamente. En total, 86 circulaciones de Alta Velocidad comunicarán semanalmente ambas ciudades.

Así, los primeros trenes Ave que circularán el día 24 de diciembre saldrán tanto de Málaga como de la capital de España a las 6.35 horas. Los últimos trenes tendrán su salida a las 21.00 horas de Málaga y a las 21.35 horas de Madrid. La frecuencia del servicio permitirá ofrecer a los viajeros un tren cada hora tanto a primera hora de la mañana como durante toda la tarde.

Del total de servicios diarios por sentido, tres realizarán el viaje sin efectuar paradas en las estaciones intermedias, mientras que dos de ellos pararán en todas las estaciones. En cuanto a las estaciones del recorrido, en la de Córdoba pararán cinco trenes, cinco en Puente



Nota de prensa

Genil (3 AVE y 2 Altaria) y Antequera y cuatro en Ciudad Real y Puertollano.

	Frecuencias por sentido	Plazas diarias
MÁLAGA	11-13	Hasta 8.060
CÓRDOBA	9	5.580
ANTEQUERA	5 (3 AVE y 2 Altaria)	2.458

La línea de Alta Velocidad beneficia también a otras ciudades andaluzas, como es el caso de Algeciras y Granada, que combinan las prestaciones de esta infraestructura con la convencional lo que supone tiempos de viaje de 5h 18' y 4h 28' respectivamente.

Reducción de tiempos de viaje entre Madrid y Andalucía en Alta Velocidad (Málaga) y en combinación con la red convencional

	2004	FINAL LEGISLATURA	MEJORA
MADRID-HUELVA	4h 51 min.	4 h 18 min	- 0h 33 min
MADRID-ALGECIRAS	6 h 06 min.	5 h 18 min	- 0 h 46 min
MADRID-MÁLAGA (Nuevo servicio 2007)	4 h 07 min.	2 h 30 min.	- 1 h 37 min.
MADRID-GRANADA	6 h	4 h 28 min.	- 1 h 40 min.



Servicios para el viajero

Por lo que respecta al servicio, los viajeros dispondrán de todas las prestaciones en tierra y a bordo que Renfe ofrece a los clientes de Ave. Dentro de las prestaciones en tierra, se encuentran el nuevo Centro de Servicio al Cliente Ave en la estación María Zambrano de Málaga, en funcionamiento desde finales de octubre. El centro está abierto a diario desde las 6.30 de la mañana hasta las 0.15 horas. Los viajeros encontrarán en él toda la información que necesiten, además de los instrumentos necesarios para formalizar cualquier tipo de sugerencia o reclamación.

A finales de año se abrirá en la estación de Málaga la Sala Club de Ave, para clientes de clase Club y Preferente. Estará ubicada en la primera planta de la estación, tendrá vistas al vestíbulo y contará con instalación de red WIFI, entre otras prestaciones.

Los servicios de ayuda para personas con movilidad reducida y de acompañamiento para menores entre 4 y 11 años serán otras de las prestaciones en tierra del nuevo Ave Málaga-Madrid.

En cuanto a los servicios a bordo, los trenes contarán con cafetería, restauración en el asiento para las clases Club y Preferente, cuatro canales de audio, revista *Paisajes* o proyección de películas durante el viaje, entre otros.

Los trenes

Los nuevos trenes de Renfe circularán a 300 kilómetros por hora y disponen de una capacidad que oscila entre las 310 y 397 plazas, en función del material fijado para cada servicio. Las plazas estarán distribuidas en tres clases: Turista, Preferente y Club.

Los nuevos trenes cuentan con dos plazas y un aseo adaptados a personas con movilidad reducida, aseo con mesa cambiapañales para bebés, asientos reclinables, megafonía, canales de música y tomas de corriente en cada plaza, pantallas de vídeo TFT e indicadores de información tanto interiores como exteriores.



La línea Córdoba-Málaga

La línea de alta velocidad Córdoba-Málaga discurre a lo largo de sus 14,3 primeros km por la línea que une Madrid y Sevilla. Posteriormente, el trazado se desvía a través del enlace de Almodóvar del Río tras rebasar la estación de Córdoba, sumando desde este punto y hasta la estación María Zambrano de Málaga 154,5 km de longitud. En total, la línea de alta velocidad recorre cerca de 170 km, frente a los 195 de la vía convencional, lo que ha contribuido a acercar aún más la Costa del Sol al resto de ciudades españolas a través del eje Madrid-Córdoba-Sevilla, y de las conexiones correspondientes con las líneas de alta velocidad Madrid-Zaragoza-Barcelona-Frontera francesa y Madrid-Segovia-Valladolid.

La línea Córdoba-Málaga, que discurre por 19 municipios de las provincias de Córdoba, Sevilla y Málaga, cuya construcción está recogida en el PEIT, se configura como un eje ferroviario andaluz de primer orden, que permite la conexión entre ciudades tales como Córdoba, Sevilla, Málaga, Algeciras, Granada, Cádiz, Jaén y Huelva, así como la conexión con el futuro eje transversal Sevilla-Bobadilla-Granada.

En este sentido, entre los objetivos del referido PEIT destacan la sostenibilidad mediante la potenciación del ferrocarril como el modo más respetuoso con el medio ambiente, el impulso al desarrollo económico y la competitividad, la mejora de la eficiencia del sistema de transporte y el fortalecimiento de la cohesión social y territorial.



ANEXO I

Características técnicas de la LAV Córdoba-Málaga

La línea de alta velocidad Córdoba-Málaga puede dividirse en dos grandes secciones: el trayecto entre Córdoba y Antequera (tramos 1 a 9) y el tramo Antequera-Málaga (tramos 10-22). La línea está construida en doble vía de ancho UIC (internacional), preparada para desarrollar velocidades de hasta 350 km/h y cuenta con una entrecía de 4,7 m.

La conexión de la línea de alta velocidad Córdoba-Málaga con la línea Madrid-Sevilla se realiza en el término municipal de Almodóvar del río, a 14,3 km de la estación de Córdoba. El tramo comprendido entre Córdoba y Antequera discurre por la depresión del río Guadalquivir, con un relieve llano y de suaves ondulaciones. La traza pasa por los municipios mencionados y por los de Guadalcazar, La Carlota, Santaella y Puente Genil (en la provincia de Córdoba); Écija, Herrera, Estepa, Casariche y La Roda de Andalucía (en la provincia de Sevilla); y Alameda, Fuente de Piedra y Humilladera (en la provincia de Málaga).

El segundo tramo de la línea, Antequera-Málaga (tramos 10 a 22), tiene una longitud aproximada de 55 km. Este segundo itinerario atraviesa la Cordillera Penibética, con una orografía mucho más abrupta, obligando a la construcción de un total de ocho túneles y de buena parte de los treinta y cinco viaductos (puentes ferroviarios) que existen en la línea, y que suman un total de 11.918 metros. Discurre por los municipios malagueños de Antequera, Álora, Pizarra, Cártama y Málaga capital.

Suministro de energía

La electrificación de la línea de alta velocidad Córdoba-Málaga está dotada de un sistema de electrificación en corriente alterna monofásica a 25.000 voltios y 50 hertzios de frecuencia. La alimentación de energía eléctrica a la línea está garantizada por 3 subestaciones de tracción, que transforman la tensión de 220 kv ó 400 kv suministrada por Red



Eléctrica Española, a los 2x25 KV necesarios para la catenaria (línea aérea de contacto) y para desde ésta alimentar otros sistemas asociados (iluminación de túneles, calefacción de agujas, telecomunicaciones móviles GSM-R/GSM y edificios técnicos y casetas técnicas). El tipo de catenaria escogido es el EAC-350 y cuenta con una zona de separación de sistemas en el enlace con la electrificación de la línea de Alta Velocidad Madrid-Sevilla.

El sistema de alimentación a utilizar es el nuevo 2x25 por sus mejores características técnicas, ya que permite un mejor reparto de corrientes y garantiza que la caída de tensión sea inferior. El sistema permite ampliar la distancia entre subestaciones de tracción, situándolas a unos 60-65 kilómetros aproximadamente, con el consiguiente ahorro en instalaciones y de impacto medioambiental.

Para el suministro de energía en este trayecto Antequera-Málaga se ha construido una subestación eléctrica de tracción en Cártama, que completa a las otras dos existentes en el trayecto ya en servicio, ubicadas en Almodóvar del Río (Córdoba) y La Roda de Andalucía (Sevilla). Además de estas subestaciones, existen 12 centros de autotransformación, situados entre subestaciones a una distancia aproximada de 10 km., de los cuales los 8 primeros están en servicio entre Córdoba y Antequera, correspondiendo los otros cuatro al tramo Antequera-Málaga.

Todo este conjunto de instalaciones están telemandadas y controlado su funcionamiento desde un Centro de Control de Operaciones (CCO) localizado en Antequera-Santa Ana y que cuenta con otro CCO de apoyo en Madrid.

Sistemas de telecomunicaciones y señalización

Los sistemas de telecomunicaciones y señalización cobran una especial importancia en la gestión de los tráficos de alta velocidad, para garantizar las oportunas condiciones de seguridad a velocidades superiores a los 200 km/h.



Nota de prensa

Las telecomunicaciones fijas están organizadas mediante una arquitectura red basada en una torre de protocolos de transmisión (columna vertebral de comunicaciones) que emplea fibra óptica monomodo de 32 y 96 fibras y que mediante procedimientos de conmutación alimenta a una red que garantiza las comunicaciones entre las distintas instalaciones.

En el caso de las telecomunicaciones móviles, todo el trayecto está cubierto con una red de telefonía de nueva implantación (GSMR) que garantiza la cobertura de red en todo el recorrido. Para ello se han montado torres de entre 30 y 40 metros para la instalación de dicha telefonía. Estas telecomunicaciones se han configurado en dos capas totalmente independientes con sistemas redundantes, lo que permite el paso de una capa a otra sin pérdida de llamada.

Las torres de telecomunicaciones móviles se convertirán también en infraestructuras para que los distintos operadores de telefonía móvil instalen sus antenas, así como para ser usadas como soportes de fibra óptica, que permitirá dar cobertura a la traza.

El núcleo del Sistema de Señalización y protección del tren está formado por el enclavamiento con sus elementos de vía asociados, los sistemas de protección al tren y los interfaces entre ambos. Dichos sistemas cooperan entre sí, para garantizar el tráfico seguro de trenes y la explotación eficiente de la línea.

La señalización de la línea de alta velocidad Córdoba-Málaga cuenta con un sistema principal y varios sistemas de respaldo.

Como sistema principal contará con el ERTMS/ETCS (European Rail Traffic Management System/European Train Control System) en sus niveles 1 y 2. El de nivel 2 es un sistema de protección del tren basado en una comunicación bidireccional entre la vía y los trenes a través de radio (Euroradio GSMR). Su principal ventaja es que cumple con los estándares europeos en cuanto a la señalización y comunicaciones; por lo que en el futuro podrá ser una línea interoperable integrada en la Red Transeuropea de Alta Velocidad.



El ERTMS de nivel 1 está basado en el envío de informaciones puntuales al tren a través de eurobalizas fijas o conmutables.

Por otro lado y también como sistema de respaldo, se empleará el LZB, sistema de mando automático continuo, empleado en la línea de Alta Velocidad Madrid-Sevilla. En este sistema el intercambio de datos entre el Puesto de Mando y el tren se realiza de forma inductiva por medio de una antena tendida a lo largo de toda la vía.

Por último, en caso de fallo de los anteriores, se empleará el Sistema de Anuncio de Señales y Frenado Automático (ASFA), constituido por un sistema de balizas que mediante acoplamiento inductivo suministran información de las señales al tren. Dado que tanto el sistema ERTMS como el LZB permiten la conducción automática mediante información en cabina, no son necesarias las señales fijas absolutas junto a la vía, como en el caso de las líneas convencionales. No obstante estas señales estarán instaladas en estaciones y puestos de bloqueo, prevaleciendo siempre la señalización en cabina de tren sobre la lateral.

Elementos de Seguridad

La doble vía de alta velocidad está equipada con una serie de elementos de detección y supervisión, cuya finalidad es incrementar la seguridad de los trenes. Uno de estos sistemas básicos de supervisión y seguridad es el sistema de detección de caída de objetos a la vía (DCO). Existen unos 90, de los cuales 70 están colocados en pasos superiores y otros 20 en los túneles del recorrido.

Otro importante elemento es el sistema de detección de cajas calientes y frenos calientes (DCC), con la instalación de siete detectores dobles en distintos puntos de la línea. Los sistemas de detección de impactos verticales en la vía (DIV) son también otros sistemas de seguridad, de los que se han instalado un total de cuatro detectores dobles.

Un cuarto elemento de seguridad lo constituye el sistema de supervisión de comportamiento dinámico del pantógrafo de los trenes (DCDP), encargado de evitar la rotura de los cables de la catenaria. La



línea cuenta con tres detectores dobles. El quinto y último elemento es el sistema de detección de objetos arrastrados (DOA). La línea está equipada con seis de estos detectores dobles.

Los elementos básicos de detección del tren lo constituyen los circuitos de vía. Su funcionamiento consiste en un emisor que alimenta los carriles mientras que el correspondiente receptor evalúa la tensión que llega al final de la sección de la vía. Al entrar el tren en la sección de la vía, sus ejes producen cortocircuitos entre los carriles. De esta manera deja de llegar corriente al receptor, por lo que éste envía la indicación de que la vía está ocupada.

El Centro de Regulación y Control

El Centro de Regulación y Control (CRC) es un edificio instalado junto a la estación de viajeros de Antequera-Santa Ana encargado del control de la circulación ferroviaria y de todas las operaciones que pueden ser telemandadas con ayuda de procedimientos informáticos.

Las tareas que se realiza desde el CRC de Antequera se dividen en cuatro grupos de operaciones o Terminales de Explotación General (TEG) dedicadas a: Supervisión de la Circulación, Banda de Regulación, Telemando de Energía y Telecomunicaciones.

Desde este centro se controla la circulación de la línea con ayuda del CTC (Control de Tráfico Centralizado), se telemandan los distintos tipos de detectores de seguridad y se alimenta la información del Sistema Informatizado de Tráfico (SITRA) en el que se evalúa la puntualidad de los trenes, como elementos más importantes. También se ubica en este CRC el Puesto Central del LZB, sistema de control y ayuda a la conducción de los trenes de alta velocidad.

Las instalaciones de Antequera están complementadas por otras ubicadas en un edificio junto a la nueva estación de viajeros de Puente Genil-Herrera. En este emplazamiento se sitúa el Puesto Regional de Operación (PRO) dotado de una serie de elementos redundantes a los de Antequera (Terminal de Explotación General, Puesto de Operación



Nota de prensa

del LZB y red Local del Puesto Regional de Operación, como elementos más destacados.

Ante cualquier eventualidad en los equipos del CRC de Antequera y del PRO de Puente Genil, existe un CRC alternativo que puede telemandar la línea ubicado junto a la estación de Madrid Atocha.



ANEXO II

Estaciones para la alta velocidad

La línea de alta velocidad Córdoba-Málaga ha sido dotada de estaciones de nueva factura plenamente adaptadas a los requerimientos de una infraestructura de sus características. De este modo, se encuentran en servicio desde 2006 las estaciones de Puente Genil-Herrera, Antequera-Santa Ana y María Zambrano de Málaga, junto a la estación de Córdoba, que se inserta, asimismo, en el trayecto de alta velocidad Madrid-Sevilla.

Puente Genil-Herrera

Esta estación, ubicada en los términos municipales de Puente Genil (Córdoba) y Herrera (Sevilla), tiene como función prestar servicio a la población de una amplia comarca de municipios de las provincias de Córdoba y Sevilla (Puente Genil, Herrera, Lucena, Estepa, Pedrera, Osuna, etc.). Su acceso por carretera se efectúa mediante un enlace desde la A-340 Estepa-Herrera-Puente Genil.

Cuenta con cuatro vías de ancho internacional y dos andenes de 400 metros de longitud y seis de ancho, provistos de marquesinas de estructura metálica de 200 metros.

La estación de Puente Genil-Herrera dispone junto a su entrada principal de un aparcamiento para vehículos en superficie, con una capacidad de 250 plazas protegidas por marquesinas. A este equipamiento se unen los habituales de estacionamiento de autobuses y parada de taxis, así como una zona destinada a parada momentánea.

Antequera-Santa Ana

Por su situación geográfica, esta estación constituye el gran centro distribuidor del tráfico ferroviario del sur de España, ya que, además de posibilitar el enlace por alta velocidad de Madrid y Málaga, permite reducir los tiempos de viaje entre la capital del país y las localidades de



Granada y Algeciras gracias a los dos cambiadores de ancho de vía situados en el entorno de la estación.

Esta infraestructura ferroviaria está configurada por cinco vías de ancho internacional y dos andenes de 400 metros de longitud y ocho de ancho, así como por dos vías de ancho ibérico y un andén de 240 metros de largo y ocho de ancho. Los tres andenes se encuentran equipados con marquesinas.

Asimismo, la estación dispone de un aparcamiento en superficie con capacidad para 290 vehículos protegidos con marquesinas. Existe también una zona específica habilitada para el estacionamiento de autobuses y parada de taxis.

Vialia María Zambrano de Málaga: nuevas marquesinas y andenes

Sus instalaciones, fruto de la ampliación experimentada en 2006, ocupan una superficie de 51.377 m², en el que, además de las infraestructuras ferroviarias, se integra el centro Vialia, dotado de una gran variedad de establecimientos comerciales y de ocio.

El diseño del centro Vialia María Zambrano potencia la intermodalidad de la alta velocidad con los trenes de Cercanías, que a su vez la conectan con el aeropuerto, otras líneas de autobuses urbanos e interurbanos, taxis y vehículos, para lo que se ha acondicionado un gran aparcamiento subterráneo con 1.300 plazas.

Las obras de la integración ferroviaria en Málaga han desarrollado las últimas operaciones de ampliación y mejora en los propios andenes y vías de la estación ferroviaria María Zambrano de Málaga. Con ello se pasa de cinco vías, con que contaba la antigua estación, a un total de ocho.

El nuevo equipamiento de andenes y vías de la estación María Zambrano, queda de la siguiente forma:

El lado norte de la estación está dotado de cuatro vías en ancho internacional (Vías 1, 2, 3 y 4), junto con los andenes I y II, así como



Nota de prensa

parte del andén III. El andén I presta servicio a la vía 1 y tiene una longitud de 403,5 metros y una anchura de 5,08 metros. El andén II (compartido por las vías 2 y 3) tiene una longitud de 433,55 metros y una anchura de 7,7 metros. El andén III (que da servicio a las vías 4 y 5, tiene la misma longitud que la del andén I y la misma anchura que el andén II.

En el lado sur de la estación se han construido cuatro nuevas vías (5, 6, 7 y 8) y tres nuevos andenes (III, IV y V). Estas vías prestan servicio para el estacionamiento de trenes en ancho nacional, si bien, la vía 5 pasará en el futuro a ancho internacional.

En cuanto a los tres nuevos andenes, el III tiene unas características ya comentadas en el párrafo anterior. El nuevo andén IV (que comparten las vías 6 y 7) tiene una longitud de 390,82 metros y una anchura de 7,7 metros. El nuevo andén V (que da servicio a la vía 8) tiene una longitud de 276,18 metros y una anchura de 5,65 metros.

Todos los andenes están provistos de una terminación antideslizante y quedarán dotados de una banda de encaminamiento para personas invidentes. Cada uno de los andenes quedará cubierto en toda su longitud por sus correspondientes marquesinas y estarán dotados de servicios de información visual y acústica y cronometría.



ANEXO III

El trayecto Antequera-Málaga

El trayecto Antequera-Málaga, puesto hoy en servicio, comprende los tramos del 10 al 22, y tiene una longitud aproximada de 54,5 km. Este segundo tramo de la línea Córdoba-Málaga atraviesa la Cordillera Penibética, con una orografía mucho más abrupta, obligando a la construcción de un total de ocho túneles y de buena parte de los diecinueve viaductos (puentes ferroviarios) que existen en la línea.

Este trayecto discurre por los municipios malagueños de Antequera, Álora, Pizarra, Cártama y Málaga capital. La línea está construida en doble vía de ancho internacional, preparada para desarrollar velocidades máximas de hasta 350 km/h y cuenta con una entrevía de 4,7 metros. La traviesa instalada es de tipo Adif AI-99, para ancho de 1.435 milímetros y carril 60 E1, monobloque de hormigón pretensado.

Esta singularidad orográfica se ve plasmada en la necesidad de construcción de ocho túneles, con una longitud total que supera los 25,8 km. Únicamente se encuentra fuera de este trayecto el falso túnel de Humilladero, ubicado en el trayecto de 100 kilómetros Almodóvar del Río-Estación de Antequera-Santa Ana, que entró en servicio el 16 de diciembre de 2006. De entre los del trayecto Antequera-Málaga destaca el Túnel de Abdalajís, de tipología bitubo, compuesto por dos túneles gemelos de vía única y sección circular, unidos entre sí por galerías transversales cada 350 metros, con longitudes de 7.280 y 7.300 metros respectivamente.

En el resto de los túneles se ha optado por la solución de túnel único de doble vía, con las siguientes longitudes: Gobantes (1.792 m), Álora (854 m), Espartal (2.002 m), Tevilla (957 m), Gibralmora (3.217 m) y Cártama (2.424 m)

A estos ocho se suma el túnel del soterramiento de las vías para la integración del ferrocarril en Málaga, con una longitud de 1.932 metros, con lo que el total de kilómetros excavados en el trayecto Antequera-Málaga es de 27,7 kilómetros.



En cuanto a los viaductos, entre las estaciones de Antequera Santa Ana y María Zambrano de Málaga se han construido un total de 18, de los 35 de que se compone la línea de alta velocidad Córdoba-Málaga. Destacan los construidos para salvar los arroyos de las Piedras (1.208 m), Espinazo (870 m) y Jévar (837 m) Además, en el trayecto Antequera-Málaga se han ejecutado como estructuras complementarias un total de 12 pasos superiores y 14 pasos inferiores para facilitar la permeabilidad de la línea.

Aparatos de vía

En el tramo Antequera-Los Prados, se han instalado 18 aparatos de dilatación, 4 desvíos de alta velocidad (a 350 km/h en vía directa) y 8 desvíos convencionales (a 200 km/h en vía directa).

Por último, en las vías de entrada a la ciudad de Málaga se han instalado 8 desvíos convencionales y dos bretelles. Estos últimos permiten enlazar dos vías paralelas en ambos sentidos en un espacio reducido.

Obras singulares

Los terrenos atravesados por el trazado presentan una gran diversidad y complejidad, por lo que se han debido de adoptar diferentes soluciones constructivas particularizando para cada situación. Como obras singulares del trayecto destacan las siguientes:

Túneles de Abdalajís

Los túneles de Abdalajís con 7,3 km son los de mayor longitud de todos los excavados en Andalucía. Han sido ejecutados con tuneladora de doble escudo T.B.M., cuyas cabezas perforadoras tienen un diámetro de 10 m. y una longitud de 11,89 m. Las tuneladoras, que han recibido el nombre de Alcazaba (la del túnel Este) y Mezquita (la del Oeste), tienen una longitud total de 110 m., incluido el escudo y back-up donde se sitúa la cabina de mandos y el resto de las instalaciones y equipos



auxiliares. Se han colocado un total de 32.893 dovelas en el túnel Este y 33.005 en el Oeste.

La excavación de ambos túneles se inicia en septiembre de 2003 y finalizó en febrero y marzo de 2006 respectivamente. Los terrenos atravesados son de una gran complejidad geotécnica (arcillas, anhidritas, materiales kársticos) con un comportamiento mecánico muy heterogéneo, lo que ha provocado la adopción de soluciones constructivas de envergadura (inyecciones, construcción de anillo de refuerzo de impermeabilización de 1.100 metros en cada tubo..).

Se ha dotado a estos túneles de las instalaciones de seguridad y protección necesarias como son: galerías de comunicación, pasillos de evacuación, pasamanos, puertas dobles en cada galería de interconexión capaces de soportar la presión producida por el paso del tren y resistentes al fuego, sistemas de ventilación formados por 28 ventiladores, alumbrado y señalización de emergencia y sistemas de protección contraincendios y detección de gases.

Viaducto sobre el Arroyo de las Piedras

Es el primer viaducto mixto construido en España para una línea de alta velocidad. Tiene una longitud de 1.209 metros distribuidos en 20 vanos, una altura máxima de pila de 93 metros y una distancia entre pilas de hasta 63,5 metros. Su tablero está formado por acero corten y losa inferior y superior de hormigón. El procedimiento constructivo se ha realizado mediante empuje de la estructura (con montaje parcial previo) desde ambos estribos, y enlazada en la zona intermedia de la estructura.

Viaducto sobre los Arroyos Espinazo y Jévar

Son dos grandes viaductos de 870 y 837 metros de longitud respectivamente, que están enlazados mediante una estructura de transición de 35 metros de longitud, que hace las veces de estribo 2 del primero y estribo 1 del segundo viaducto. El tablero es de hormigón pretensado en sección cajón, y ejecutado mediante cimbra



autolanzable con vanos de 50 metros de longitud. La altura máxima de pilas es de 54 metros.

Túneles de Álora y Cártama

Entre los PPKK 124+500 y 134+517 de la línea se suceden cinco túneles de longitudes entre 854 y 3.217 metros, que sirven para atravesar los macizos existentes entre los municipios de Álora y Cártama. Todos ellos han sido excavados mediante el nuevo método austríaco con dos geometrías de secciones libres, de 85 metros cuadrados para los de mayor longitud y de 110 metros cuadrados para los más cortos.

Integración del Ferrocarril en Málaga

Buena parte del último tramo de acceso a la estación María Zambrano de Málaga está constituido por un túnel artificial para el soterramiento de las vías, de unos 1.932 metros de longitud. Este túnel está dividido a su vez en dos, provistos de doble vía, capaces de canalizar el tráfico ferroviario de alta velocidad, así como el existente de vía convencional, que quedará integrado en el planeamiento urbanístico previsto.

A lo largo del túnel se establecen cuatro tipos de secciones:

- Tipo 1: Paso bajo la estructura de la A-7. Túnel tricelular, excavado al abrigo de dos pantallas laterales y dos centrales.
- Tipo 2: Sección general del túnel. Constituido por tres pantallas (una central y dos laterales).
- Tipo 3: A la altura del apeadero de San Andrés. Sección similar a la anterior diferenciándose en las dimensiones transversales de cada dintel, ya que se adapta a la tipología del apeadero.
- Tipo 4: Sección en zona de depósitos de hidrocarburos, que debido a las condiciones existentes es necesario diseñar con dos pantallas, eliminando la central, ejecutándose a cielo abierto la excavación y posteriormente cubriendo con dintel de vigas prefabricadas de sección en "T", de 1,20 a 2,25 metros de altura. En estas secciones las pantallas son de hormigón armado de espesor de 0,80 metros y profundidades comprendidas entre los 11 y 20 metros.