

Consejería de Economía y Hacienda

Colección Pablo Olavide

**Análisis Socioeconómico  
de la Línea de Alta Velocidad  
Córdoba - Málaga**



JUNTA DE ANDALUCÍA

**ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO  
DE LA  
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD  
CÓRDOBA-MÁLAGA**

**ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO  
DE LA  
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD  
CÓRDOBA-MÁLAGA**



**JUNTA DE ANDALUCIA**

Consejería de Economía y Hacienda

Este estudio ha sido dirigido por la Secretaría General de Economía de la Consejería de Economía y Hacienda de la Junta de Andalucía, y realizado por Analistas Económicos de Andalucía S.L.

## ÍNDICE

	PRESENTACIÓN	7
I	INTRODUCCIÓN	13
II	CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS DEL CORREDOR DE AVE CÓRDOBA-MÁLAGA	21
III	LA REDUCCIÓN DEL TIEMPO DE VIAJE Y LOS BENEFICIOS DEL AVE FRENTE A OTROS MODOS DE TRANSPORTE	47
IV	ESTIMACIÓN DEL COSTE GENERALIZADO DEL AVE CÓRDOBA-MÁLAGA	61
V	ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA POTENCIAL	71
VI	ANÁLISIS COSTE-BENEFICIO	87
VII	EFFECTOS MICROECONÓMICOS: UN ANÁLISIS ALTERNATIVO	115
VIII	EFFECTOS SECTORIALES	131
IX	CONCLUSIONES	161
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	167

## ANEXOS

I	HIPÓTESIS SOBRE LAS PRINCIPALES VARIABLES	171
II	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	177
III	ALGUNOS DATOS COMPARATIVOS DE LOS TRAYECTOS AVE MADRID-SEVILLA Y MADRID-MÁLAGA	235
IV	ALGUNOS PARÁMETROS ECONÓMICO-FINANCIEROS DE LA RENTABILIDAD DEL AVE CÓRDOBA-MÁLAGA.	243

## PRESENTACIÓN

## PRESENTACIÓN

*En una sociedad sin fronteras, en la que las relaciones sociales y económicas se desenvuelven de forma globalizada, los sistemas de comunicación desempeñan un papel fundamental, al posibilitar la circulación de los distintos factores de producción con la celeridad que impone el nuevo orden económico mundial.*

*En este contexto, han adquirido especial importancia las infraestructuras de transportes, que, ante esta nueva realidad y como resultado de la aplicación de las tecnologías más avanzadas, han evolucionado de manera significativa durante los últimos años. Asimismo, han acentuado su carácter de factor determinante del desarrollo, ya que la adecuada dotación de infraestructuras no sólo favorece el crecimiento económico y la generación de empleo, sino que garantiza la mayor competitividad de los territorios y de sus unidades productivas.*

*Sin duda, uno de los medios de transporte que debe cobrar mayor auge es el ferrocarril. La construcción de líneas de alta velocidad, como el AVE Sevilla-Madrid -primero de este tipo existente en España-, ha significado una auténtica revolución en el concepto del tren como medio de desplazamiento, no sólo por reducir notablemente el tiempo de viaje, sino también por mejorar la calidad del mismo. Ventajas éstas que han situado al tren de alta velocidad a la vanguardia de los modos de transporte, con una demanda de utilización muy superior a la de los medios tradicionales.*

*De hecho, la Unión Europea contempla el desarrollo del Tren de Alta Velocidad como uno de los ejes básicos de las comunicaciones y transportes del siglo XXI, y, para los próximos 25 años, prevé, dentro de la Red Transeuropea de Transportes, la construcción de cerca de 30.000 kilómetros de líneas férreas para este tipo de trenes en la Europa comunitaria. Pues bien, la inclusión, en el*

trazado de dicha Red, del tramo Córdoba-Málaga como "Línea Planificada para su Acondicionamiento para la Alta Velocidad", fue propuesta por el Gobierno Socialista Español, y aceptada por el Parlamento y el Consejo Europeos, según la Decisión nº 1692/96/CE.

Aún así, lejos de hacer apreciaciones intuitivas sobre la viabilidad del proyecto de prolongar hasta Málaga la línea de alta velocidad existente en Andalucía, las posibilidades de financiación del mismo, o su rentabilidad en términos socioeconómicos, el Gobierno Andalúz ha impulsado el análisis de todas y cada una de estas cuestiones, para avanzar de forma sólida en un proyecto estratégico y de interés general, tanto para esta Comunidad Autónoma como para España.

A tal fin, la Consejería de Economía y Hacienda ha promovido la elaboración de este "Análisis Socio-Económico de la Línea de Alta Velocidad Córdoba-Málaga", cuya publicación, dentro de la Colección de Estudios Pablo Olavide, responde al deseo de proporcionar a la sociedad, un mejor conocimiento del alcance de un proyecto que supone, para Andalucía, la posibilidad de disponer de la que será la infraestructura de transporte del futuro, y de aprovechar al máximo su potencial de desarrollo.

Aunque este estudio ofrece una visión general sobre los efectos que, para el conjunto de la sociedad, comporta la realización del proyecto, se ha centrado básicamente en analizar su positiva incidencia en uno de los sectores de actividad más importantes y con mayores expectativas de crecimiento en Andalucía: el turismo.

La prolongación de la línea del AVE desde Córdoba hasta Málaga supone dotar un enlace de comunicaciones entre las principales capitales de la región, y, por tanto, interrelacionar, en menos de una hora, a casi el 51 % de la población andaluza. La conexión de las cinco provincias restantes, en un futuro próximo, a la Y andaluza de alta velocidad, convertirá a este eje regional de transporte en la clave de la vertebración interna de la Comunidad Autónoma.

Cabe subrayar que la realización de este proyecto supone situar a Córdoba en el centro del triángulo andaluz de las comunicaciones en alta velocidad, lo que, de alguna manera, redundará en un mayor equilibrio de la actividad productiva en nuestra Comunidad. Y, sobre todo, impulsará el desarrollo de esta provincia, con lo que se potenciará su peso en la economía andaluza.

A nivel nacional, la construcción del nuevo tramo andaluz de alta velocidad propiciará una mayor articulación de la mitad Sur del territorio español, pues supondrá comunicar el 24,5% de la población y al 15,5% de la superficie del país.

Es más, incorporar a Málaga a la Red de Alta Velocidad española equivale a comunicar a una de las primeras seis ciudades españolas con los otros grandes núcleos de población del país, ya que la distancia a Madrid quedará reducida a dos horas y media de viaje. De modo similar, una vez entre en funcionamiento la línea de alta velocidad Madrid-Barcelona, el trayecto Málaga-Barcelona se podrá cubrir en sólo cinco horas, lo que, por otro lado, reforzará los efectos de dicha línea. Además, el AVE hasta la capital costasoleña será el mejor complemento para las infraestructuras de una provincia que cuenta con uno de los aeropuertos internacionales más importantes de España, ya que convertirá el trayecto Málaga-Madrid-Barcelona en uno de los principales corredores de tráfico.

En el ámbito europeo, la realización del proyecto del AVE Córdoba-Málaga adquiere especial importancia, ya que supone paliar el carácter periférico de Andalucía, al facilitar la integración geográfica y socioeconómica de nuestra Comunidad Autónoma en la Unión Europea. La conexión con la Red Transeuropea de la diagonal de alta velocidad Málaga-Córdoba-Madrid-Barcelona-París, unida a la línea existente de Sevilla, supone para Andalucía - que representa el 3% de la superficie de la Europa de los Quince y aproximadamente el 2% de su población- acortar a poco más de diez horas de ferrocarril la distancia con los centros neurálgicos de las decisiones políticas y económicas de la Comunidad Europea.

Por último, y dado que Andalucía es el punto de paso obligado entre Europa y el continente africano, la ampliación de la línea de alta velocidad hasta Málaga supondrá una importante mejora de las comunicaciones entre la Unión Europea y África, lo cual reforzará el papel de Andalucía y de España respecto a los países del Magreb y su mercado.

Otra de las conclusiones que se desprenden de este estudio es el efecto dinamizador que la prolongación de la línea de alta velocidad entre Córdoba y Málaga tendrá sobre la actividad económica de esta Comunidad Autónoma y del resto del país, al potenciar las relaciones internas entre los diferentes sectores del aparato productivo andaluz, y entre éstos y los del exterior. Todo ello favorecerá la implantación de nuevas empresas, y consolidará el crecimiento de la producción y del empleo global.

*Aún cuando la propia inversión necesaria para llevar a cabo el proyecto se traducirá en generación de Valor Añadido Bruto regional y de empleo, que afectará tanto a la construcción, como a la industria y a los servicios, este estudio destaca que la implantación del AVE a Málaga supondrá un nuevo impulso al turismo y al sector terciario, en general, que representa las dos terceras partes del VAB regional.*

*La mayor accesibilidad a la Costa del Sol -considerada la oferta turística de sol y playa más afianzada de Europa-, que comportará la alta velocidad, implicará un aumento del número de visitantes nacionales y extranjeros, cuyo flujo se difundirá también hacia el interior de Andalucía, gracias a la mejora de las infraestructuras de transportes en el seno de la Comunidad Autónoma.*

*En definitiva, este análisis pone de manifiesto que el AVE Córdoba-Málaga es un proyecto rentable económica y socialmente, que incide favorablemente en el desarrollo de Andalucía. Un proyecto que permite avanzar en la modernización de las comunicaciones de la Comunidad Autónoma, no sólo entre las distintas provincias que la conforman, sino también con otros puntos de España, y con la Europa de la alta velocidad. Todo ello implicará importantes ventajas para la economía andaluza, en un contexto de globalización y de integración económica.*

*El compendio de razones que se recoge en este estudio explica, por sí mismo, la decisión adoptada por el Gobierno Andaluz, de impulsar la prolongación de la actual línea ferroviaria de alta velocidad al tramo Córdoba-Málaga, y de plantear la ejecución de este proyecto como prioritaria, frente a otros de índole similar, ante el Gobierno Central y la Comisión Europea. En suma, porque se trata de un proyecto que favorecerá, sin duda, la posición de Andalucía y de España en el escenario socio-económico del siglo XXI.*

**Magdalena Álvarez Arza**  
**Consejera de Economía y Hacienda**  
**Junta de Andalucía**

# I

## INTRODUCCIÓN



## I. INTRODUCCIÓN

El transporte por ferrocarril ha experimentado un profundo cambio en los últimos años, de tal calibre que incluso ha supuesto una alteración de su concepción tradicional. El desarrollo y la puesta en servicio de los trenes de alta velocidad, que circulan a más de 250 kms./hora, e incluso pueden alcanzar mayores velocidades, supone un cambio en las relaciones del ferrocarril con el resto de modos de transporte, y para distancias medias representa un fuerte competidor, tanto del transporte por carretera como del avión.

En las últimas décadas el papel del ferrocarril en el mercado de transporte ha ido en constante declive en Europa, y así, en estos últimos años, la cuota de ferrocarril no ha superado el 6 por ciento en el mercado de transporte de pasajeros y el 16 por ciento en el de mercancías, e incluso cabría la posibilidad de que estas cuotas disminuyesen en el futuro. Estas disminuciones se han producido en un contexto en el que la demanda de transportes ha experimentado un crecimiento muy significativo, lo que demuestra las dificultades de adaptación del ferrocarril a las nuevas exigencias en el transporte.

De este modo, la creación de una amplia red de trenes de alta velocidad se presenta como una alternativa que puede provocar el relanzamiento del ferrocarril, convirtiéndose en el principal medio de transporte, con claras ventajas sobre los demás modos. Sin embargo, este medio de transporte requiere la construcción de costosas infraestructuras, las cuales necesitan elevadas inversiones, lo que puede condicionar su desarrollo, al exigir también una fuerte demanda para asegurar su rentabilidad. Por tanto, habrá que juzgar la oportunidad de estas inversiones en función de sus mayores posibilidades frente a otras alternativas.

Por otra parte, la gran ventaja que presenta la red de alta velocidad es la reducción en el tiempo de viaje, lo cual puede suponer grandes beneficios desde el punto de vista social. Estos ahorros de tiempo no sólo se producen en el corredor donde se realiza la inversión, sino también en otros trayectos que se apoyarían total

o parcialmente en el mismo. Además de esto, la realización de las infraestructuras necesarias para el funcionamiento de la red conllevaría también determinados efectos sectoriales, ya que la necesidad de inversiones voluminosas para la realización de estos proyectos implica aumentos de la demanda dirigida a una serie de sectores de la economía, y microeconómicos, que podrían cuantificarse por las variaciones de bienestar social, que se vería modificado al alterarse los precios relativos de los distintos modos de transporte como consecuencia de la entrada en funcionamiento de los trenes de alta velocidad.

Al tiempo que los trenes de alta velocidad (TAV) son más rápidos, tienen un alto grado de comodidad, calidad y seguridad, lo que ha hecho que sea un producto muy bien aceptado por parte de los usuarios. También presenta otras ventajas debido a que las estaciones de ferrocarril se encuentran en el centro de las ciudades, y por tanto se requiere un menor tiempo de desplazamiento hasta el medio de transporte, sobre todo si se compara con el avión. De esta forma, el TAV puede ser capaz de obtener una cuota importante de demanda, sobre todo si la combinación precio-tiempo es lo suficientemente favorable para los usuarios. Así, la desaparición de tiempos de transbordos (avión) y la mejora de la calidad del servicio, al no existir incertidumbres sobre los tiempos estimados de viaje, hacen que el coste final para los usuarios del TAV pueda ser inferior al del resto de modos de transporte.

Durante mucho tiempo, los ferrocarriles se han desarrollado en líneas nacionales, lo que ha originado problemas de integración en la red ferroviaria internacional. Para intentar paliar este problema la Comisión Europea propone una serie de medidas que fomenten la interoperabilidad del ferrocarril convencional y del tren de alta velocidad, adoptando, en este último caso, en 1996 la propuesta de la directiva sobre interoperabilidad, que constituye un paso importante hacia un mercado integrado. De igual modo, se han adoptado directrices para las redes transeuropeas, estableciéndose como prioridad en el sector ferroviario el completar la red de alta velocidad.

El objetivo, a medio plazo, de los trenes de alta velocidad (recorrer 1.000 kms. en tres horas) permitiría enlazar todas las ciudades del centro de Europa en unos tiempos competitivos con los de otros modos de transporte, ofreciendo una alternativa para el transporte de viajeros, teniendo en cuenta también los problemas de capacidad a los que se enfrenta el avión y la carretera. De este modo, los países europeos están apostando decididamente por el desarrollo del TAV como uno de los ejes básicos de las comunicaciones y transportes del siglo XXI en Europa, y para los próximos 25 años se planea la construcción de unos 30.000 kms. de líneas férreas para este tipo de trenes.

En España, la aprobación del Plan de Transporte Ferroviario (PTF), en abril de 1987, y el Acuerdo del gobierno de diciembre de 1988, en el que aprobó la introducción en la red nacional del ancho de vía internacional, establece entre otros el marco en el que surge y empieza a desarrollarse la Alta Velocidad.

Entre las actuaciones específicas del PTF se incorporaba la construcción de un nuevo acceso a Andalucía (variante Brazatortas-Córdoba), que permitiría solucionar uno de los cuellos de botella más importantes de la red actual, y que en principio era el único que se proponía que se diseñara para una velocidad máxima de 250 kms./hora. Asimismo, en el Contrato-Programa suscrito por el Estado y RENFE en 1988 se establecía, junto con la construcción de esta variante, la de la línea Madrid-Barcelona, no contenida en el PTF. De igual modo, el Acuerdo del gobierno consideraba prioritaria la construcción las nuevas líneas para Alta Velocidad en los corredores MADRID-SEVILLA y MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA.

Por otra parte, el actual Plan Director de Infraestructuras del gobierno define lo que podría ser la Red de Alta Velocidad Española en el año 2007, y proyecta la introducción del AVE en el corredor MADRID-BARCELONA, para realizar posteriormente la conexión a la red francesa, del que actualmente se están realizando algunos tramos, y la denominada Y vasca, formada por los trayectos VITORIA-BILBAO y VITORIA-SAN SEBASTIÁN, que parten de un tronco común; en el primer caso, la densidad de tráfico sería apreciable, aumentando la densidad del conjunto de la red, en tanto que en el caso de la Y vasca la densidad sería menor. A estos trayectos hay que sumarles la previsión de la ampliación de la alta velocidad hasta Valladolid, con objeto de resolver en parte los problemas de conexión con el norte de España y la puesta en servicio del Euromed con velocidad alta, aunque algunos trayectos pueden ser susceptibles de utilizar la alta velocidad.

Por tanto, la línea de alta velocidad Córdoba-Málaga no se incluye inicialmente en el Plan de Infraestructuras, aunque se tiene en cuenta como una de las líneas que necesitan una mejora del trazado para adecuarlo a mayores velocidades. Sin embargo, la línea de ferrocarril Córdoba-Málaga está incluida como línea planificada en la red transeuropea ferroviaria de alta velocidad, a la que se refiere la decisión 1692/96/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.

El TAV (denominado en España AVE, Alta Velocidad Española) funciona actualmente, desde 1992, en el corredor MADRID-SEVILLA. A tenor de los resultados obtenidos durante estos años, se puede calificar la experiencia como muy positiva, con resultados muy superiores a los esperados. Este corredor tiene en la actualidad un total de 471 kilómetros de alta velocidad, comprendiendo las provincias de Madrid, Toledo, Ciudad Real, Córdoba y Sevilla.

Al margen de la actual línea AVE, las conexiones con Málaga, Huelva y Cádiz se realizan a través de trenes Talgo-200, que pueden utilizar tanto el ancho de vía nacional como el internacional, al estar dotados de tecnología de cambio de ancho de vía. La introducción de este tipo de velocidad (denominada velocidad alta) ha supuesto también la reducción considerable de los tiempos de viaje, puesto que al

utilizar en la mayor parte del trayecto la infraestructura del AVE, las ganancias de tiempo que se producen en éste se trasladan en parte a la red convencional.

Con la creación del corredor de alta velocidad Madrid-Sevilla se solucionó uno de los problemas tradicionales de las comunicaciones entre Andalucía y el resto de España, que mantienen unas infraestructuras ferroviarias escasas, lentas y atrasadas, agravadas por el estrangulamiento ferroviario del paso de Despeñaperros. Igualmente, la construcción de este corredor, según el documento "Proposición para una red europea de alta velocidad" de la Comunidad Europea de Ferrocarriles, junto a la creación de la línea Madrid-Barcelona-Frontera francesa, posibilitaría que para determinados destinos Sevilla quedase a tiempos de viaje comparables a los que hoy separan Madrid y Barcelona de ciertas ciudades europeas, por lo que parecía factible conectar, con tiempos de viaje aceptables, Sevilla con los principales centros neurálgicos nacionales y europeos.

La construcción de la infraestructura del AVE se realiza entre 1987 y 1993, inaugurándose el servicio en abril de 1992. Desde entonces, el número de viajeros transportados ha crecido, superando las previsiones iniciales, y contando con una demanda estimada para 1996 de casi un millón ochocientas mil para el trayecto Madrid-Sevilla, lo que demuestra las ventajas de este modo de transporte. Con esta línea España se situaba entre los tres primeros países de Europa en contar con Alta Velocidad, siendo el primer tramo de lo que constituirá la futura Red Española de Alta Velocidad.

En este estudio se analizan los efectos socio-económicos de la conexión de Málaga a la actual línea de AVE, a través de la construcción de una nueva línea de alta velocidad entre Córdoba y Málaga, lo que supone añadir 187 kilómetros a los ya existentes y posibilitaría la conexión a través de AVE de Málaga con Sevilla y Madrid, creando una red intrarregional de alta velocidad cuyo eje principal estaría constituido por el corredor Sevilla-Córdoba-Málaga, con posibilidad de enlazar el resto de capitales de provincia a través de la velocidad alta, dotando de este modo a Andalucía de una red ferroviaria moderna y eficaz. La construcción del tramo Córdoba-Málaga aprovecharía de este modo la actual línea de alta velocidad entre Córdoba y Madrid, lo que puede contribuir de manera significativa a elevar la rentabilidad de la inversión ya efectuada.

Para evaluar los efectos socio-económicos de la línea de alta velocidad Córdoba-Málaga se han realizado distintos análisis. En primer lugar, realizamos un análisis coste-beneficio tradicional. En el cálculo de los costes se consideran los propios de la inversión en infraestructura, el mantenimiento de ésta, el material móvil y los costes de explotación. Con respecto a los beneficios, éstos se derivan principalmente del tráfico generado, pero también del ahorro de tiempo en los otros modos de transporte, del ahorro en costes en estos modos y los ahorros que se derivan de la menor congestión en la red viaria y por la reducción de accidentes. Los beneficios

durante los 30 años analizados de la vida del proyecto son ampliamente superiores a los costes, con un ratio Beneficios/Costes de 2,01. La tasa interna de rendimiento es del 8,55 por ciento.

En segundo lugar, se realiza un análisis microeconómico en el cual se cuantifica el aumento en el bienestar de la sociedad que genera el citado proyecto. Este análisis es complementario al anterior. Para ello se usa el concepto de variación compensatoria, que es equivalente a la cantidad de dinero que estaría dispuesta a pagar la sociedad en su conjunto para que el proyecto de inversión se realice. Los aumentos de bienestar son tanto directos (de los futuros usuarios), como indirectos, derivados de la reducción de la congestión y los accidentes en la red viaria. En este caso los beneficios son ligeramente inferiores a los calculados en el análisis coste-beneficio. El ratio Beneficio/Coste es de 1,82, mientras que la tasa interna de rendimiento es del 7,32 por ciento. Por tanto, en ambos casos obtenemos que los beneficios son ampliamente superiores a los costes, por lo que el proyecto es rentable desde el punto de vista de la sociedad.

Como complemento a estos análisis, se estudian los efectos sectoriales generados por el proyecto de inversión. Para ello se utilizan las tablas input-output de Andalucía del año 1990. En base a estos resultados la inversión presupuestada supone un aumento del Valor Añadido Bruto de 165.785 millones de pesetas, con un aumento del empleo de 47.100 trabajadores. Cuando se considera un modelo cerrado, en el que se incluyen los efectos multiplicadores de la inversión a través del aumento que se genera en el consumo, el nivel de producción aumentaría en 504.505 millones de pesetas, mientras que el número de empleos ascendería a 74.213 trabajadores. Adicionalmente se trataría de determinar los efectos sobre los flujos turísticos ya que éstos se verían significativamente afectados por la construcción de un acceso de alta velocidad a la Costa del Sol.

En el anexo I se presenta un resumen de las hipótesis efectuadas sobre las principales variables que afectan al análisis realizado. Lógicamente, los resultados obtenidos dependen de los valores asignados a estas variables, por lo que se han seleccionado los valores que habitualmente se utilizan en otros estudios con similares características. En el anexo II se realiza un análisis de sensibilidad sobre los resultados obtenidos. Para ello alteramos dos de las principales variables fundamentales en el análisis coste-beneficio: la hipótesis sobre la tasa de crecimiento del PIB, que es determinante en la estimación de la demanda potencial y la duración de la vida del proyecto. En el anexo III se realiza una breve comparación entre algunos de los resultados obtenidos en el análisis realizado con los conocidos de la línea AVE Madrid-Sevilla. Por último, en el anexo IV se presentan algunas magnitudes económico-financieras de la rentabilidad del proyecto.

Los resultados que se derivan del estudio realizado deben interpretarse con cautela. Aunque los diferentes cálculos se han realizado de forma rigurosa, las limitaciones existentes de diversa índole, los sitúan como una primera aproximación al análisis socio-económico de la línea AVE Córdoba-Málaga.

## II

# CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS DEL CORREDOR DE AVE CÓRDOBA - MÁLAGA

## II. CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS DEL CORREDOR DE AVE CÓRDOBA-MÁLAGA

La realización de la línea de alta velocidad entre Córdoba y Málaga, supone la ampliación de la red de alta velocidad de la Comunidad Autónoma de Andalucía, que estaría formada por un eje principal Sevilla-Córdoba-Málaga de Alta Velocidad, con conexiones a Cádiz, Huelva, Granada y Jaén con velocidad alta. De este modo, se crearía una red de alta velocidad andaluza, por lo que Andalucía dispondría de una red más rápida y moderna de transporte ferroviario, lo que constituiría un importante elemento vertebrador de la economía y sociedad andaluzas.

Las principales características e implicaciones que se derivarían de este modo de transporte podrían sintetizarse en las siguientes:

1. Supone un elemento fundamental de la modernización de la Comunidad Autónoma de Andalucía, al contar con un enlace de alta velocidad entre las principales capitales regionales. Este modo de transporte reduce significativamente los tiempos de viaje, por lo que constituye un importante elemento a la hora de determinar las relaciones económicas y sociales entre diferentes espacios.
2. Presenta una oferta de transportes de alta calidad y seguridad, lo que derivaría en un importante aumento cualitativo de la oferta turística de la Comunidad Autónoma, al tiempo que ofrece una imagen de modernidad y de apuesta decidida por el futuro.
3. Permitiría la mayor integración de Andalucía en las redes de transporte europeas, una vez que se ponga en marcha el AVE Madrid-Barcelona y la conexión con la red francesa y a la europea. En este caso la disposición de un ramal a la Costa del Sol, supone un elemento muy importante, que podría generar flujos de tráfico muy significativos.

4. Supondría un mayor aprovechamiento de la actual línea Sevilla-Madrid.

Al margen de estas implicaciones, los beneficios sociales que se derivarían sería muy significativos, al tiempo que sería un elemento dinamizador de la actividad económica regional.

Otro de los factores que se deben tener en cuenta es el cambio que puede provocar la existencia de una red andaluza de alta velocidad sobre los comportamientos de los andaluces y de la consideración de Andalucía desde el exterior. La existencia de una red andaluza de alta velocidad contribuirá de manera significativa a que la imagen exterior de Andalucía mejore, considerándola como una región que apuesta decididamente por su desarrollo futuro a través de la incorporación de nuevas tecnologías, incorporando las infraestructuras más avanzadas existentes en la actualidad e intentando no perder el *tren* de la modernidad.

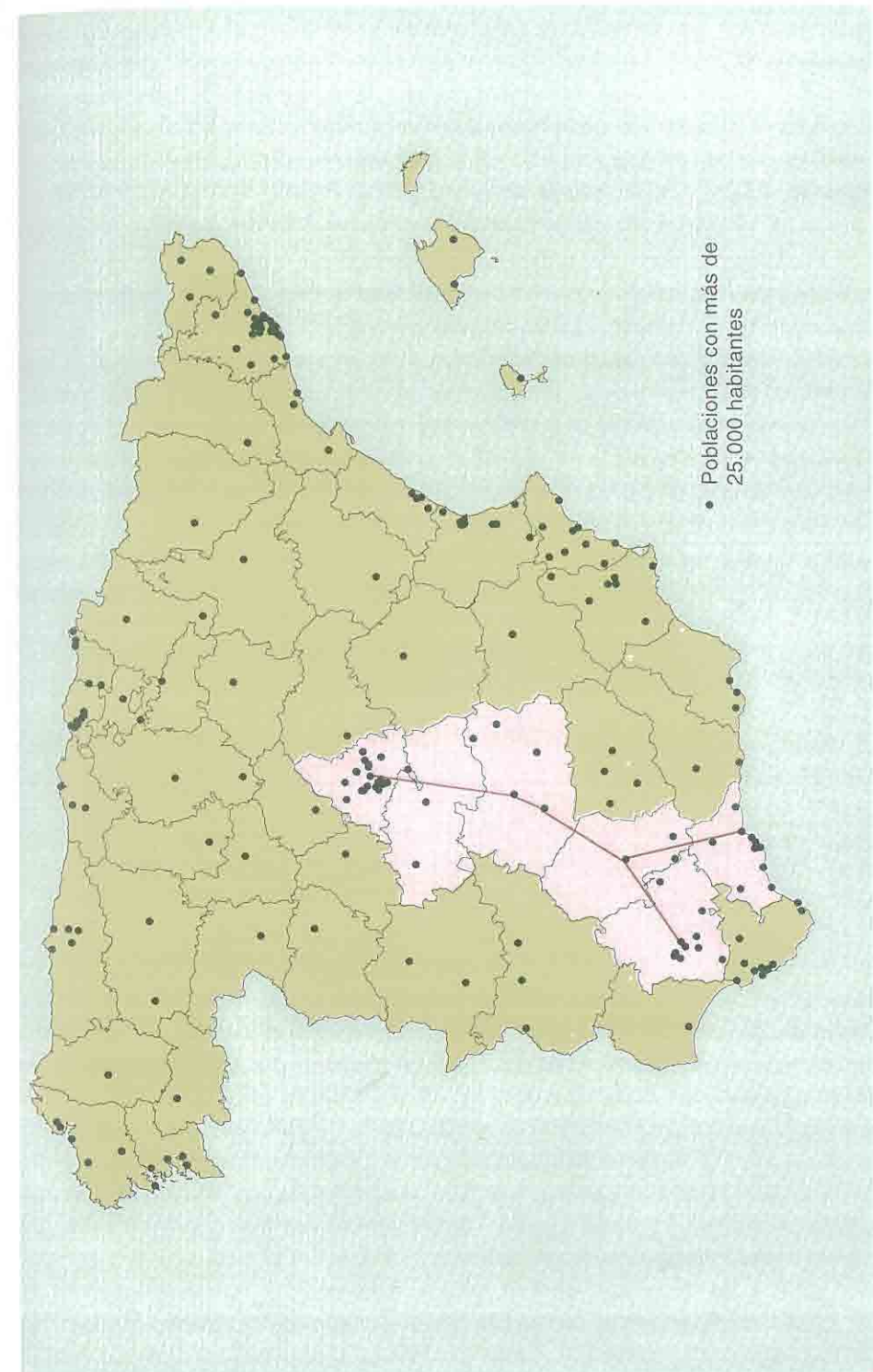
## II.1. EL CORREDOR DE AVE CÓRDOBA-MÁLAGA

El AVE es un medio de transporte que cuenta con una serie de características que lo diferencian de manera significativa del resto de modos de transporte existentes. Así, para distancias medias puede convertirse en el principal modo de transporte en cuanto al número de viajeros transportados. Aunque sigue siendo un tren, la alta velocidad con la que circula, hace que se convierta en un sustitutivo del avión al margen de otras ventajas importantes, como es la calidad, la frecuencia, la puntualidad o la propia situación de las estaciones de salida y destino. En cualquier caso, se puede demostrar que para la distancia Madrid-Málaga, el AVE tiene un coste generalizado (el precio de la tarifa de viaje más el precio del tiempo invertido en el viaje) inferior al del resto de modos de transporte (automóvil, avión y tren convencional), variable clave a la hora de determinar sus posibilidades potenciales.

La construcción de la línea de alta velocidad entre Córdoba y Málaga, supondría reducir significativamente los tiempos de viaje actuales. En principio, el tiempo de viaje entre Córdoba y Málaga quedaría situado en torno a los 45 minutos, mientras que el viaje entre Madrid y Málaga, pasaría a situarse en torno a las 2 horas y media. Esto supone una significativa reducción del tiempo de viaje con respecto a la situación actual, lo que implica acercar la Costa del Sol al resto de Andalucía y de España.

La ampliación del corredor de Alta Velocidad hasta Málaga, lo que constituiría la Y invertida andaluza (véase mapa II.1, en el que los puntos indican las poblaciones con más de 25.000 habitantes), y que implicaría una transformación radical del actual trazado ferroviario de Andalucía, supondría la construcción de 187 kilómetros adicionales a los 471 ya construidos entre Madrid y Sevilla, por lo que la red de Alta Velocidad Española, sin contar los nuevos trayectos en ejecución, pasaría a tener

MAPA II.1. La Y invertida andaluza.



un total de 658 kilómetros, con un coste presupuestado de 230.000 millones de pesetas, lo que supone un coste por kilómetro de 1.230 millones de pesetas. De este modo, se produciría la incorporación a la actual red de la provincia de Málaga, que cuenta con una alta población y con el atractivo turístico de la Costa del Sol. Esta ampliación supondría la reducción importante de los tiempos de viaje entre Málaga, Córdoba, Sevilla y Madrid, al tiempo que la provincia de Granada podría incorporarse fácilmente a este corredor de forma similar a como se hace actualmente con Málaga, Huelva y Cádiz, con lo que mejorarían las comunicaciones entre dichas capitales, y entre éstas y Madrid.

El principal flujo de tráfico correspondería al trayecto Madrid-Málaga, utilizando para ello una gran parte de la infraestructura ya construida, siendo también muy importante el tráfico correspondiente al trayecto Córdoba-Málaga. De este modo, considerando que actualmente es un corredor con un alto nivel de tráfico, y teniendo en cuenta el aumento previsible del mismo que se produciría, debido tanto a los nuevos viajes que se generarían como a los que se desplazarían desde otros modos de transporte al AVE, los beneficios podrían ser significativos, al tiempo que también se produciría una mayor rentabilización del trazado ya construido Madrid-Córdoba, por la mayor demanda que se originaría.

En el análisis de los beneficios socio-económicos de la construcción de la línea de alta velocidad Córdoba-Málaga, se compara en primer lugar los beneficios que se pueden derivar del AVE en relación con los restantes modos de transporte. Para ello, se tiene en cuenta no el coste del viaje, medido por la tarifa, sino lo que se denomina el coste generalizado que es el coste de la tarifa más el coste del tiempo invertido en el viaje. De esta forma, el tiempo se convierte en una variable determinante, dependiendo de su valor, para analizar las ventajas del AVE en relación a otros modos de transporte. Adicionalmente, cuando se habla de tiempo de viaje se considera el tiempo de "centro a centro", es decir, no sólo el tiempo de viaje del modo determinado, sino también el tiempo invertido hasta el medio de transporte, y los tiempos de espera.

Por otra parte, el AVE Madrid-Sevilla ha demostrado las posibilidades de este medio de transporte. Al margen de la absorción de usuarios que anteriormente usaban otro medio de transporte, ha representado un importante aumento de nuevos viajes. Así, el AVE se convierte en el modo de transporte con coste generalizado más bajo en la mayoría de los casos, aunque el medio de transporte más rápido sigue siendo el avión, aún después de añadirle el tiempo de acceso y espera, partiendo en este caso la ventaja del AVE de las tarifas de ambos modos. Este menor coste generalizado del AVE ha dado lugar a un cambio radical en la distribución modal del transporte de viajeros entre Madrid y Sevilla, siendo ahora el tren el modo de transporte principal en detrimento, principalmente, del automóvil.

En el caso del trayecto Madrid-Málaga, el incremento de nuevos viajes podría ser muy significativo, teniendo en cuenta que Málaga está situada en el mar, y cuenta

con el potencial turístico de la Costa del Sol. De este modo, con este trayecto en alta velocidad, la oferta turística que representa Málaga y su provincia estaría a sólo dos horas y media de Madrid, lo cual podría generar un importante aumento del tráfico inducido. Dadas estas características, los efectos económicos pueden ser muy importantes, al tiempo que se crearía un eje regional de comunicaciones de alta velocidad Sevilla-Córdoba-Málaga, que puede ser ampliado en el futuro al resto de capitales, y se facilitarían las comunicaciones con el resto de España. Estas mejores comunicaciones vendrían apoyadas también por el futuro tramo Madrid-Barcelona, actualmente en fase de construcción, y que haría posible el flujo Málaga-Madrid-Barcelona, pudiéndose cubrir el trayecto en poco más de cinco horas.

Como se ha dicho antes, el volumen de tráfico en el corredor Madrid-Málaga sería muy importante, teniendo en cuenta el actual tráfico entre ambas ciudades. De hecho, la demanda de transporte de viajeros en los corredores Málaga-Madrid y Málaga-Barcelona es superior a la que tienen otras ciudades en sus relaciones con ambas capitales. Así, Málaga es el primer aeropuerto peninsular en el tráfico de viajeros con Europa, incluso por encima de Madrid y Barcelona, siendo también el tráfico del corredor Málaga-Madrid el segundo en importancia de España después del Madrid-Barcelona, al igual que el tráfico del corredor Barcelona-Málaga sería igualmente el segundo en importancia de los que tienen origen o destino en la capital catalana, después del que lo une con Madrid. De igual modo, en lo que respecta al transporte de viajeros de largo recorrido por carretera, se aprecia también que el tráfico entre Málaga y Madrid es el más relevante de España. Por tanto, atendiendo al tráfico existente actualmente en estos corredores, y teniendo en cuenta el importante volumen de tráfico que podría generarse en la línea de AVE Córdoba-Málaga, el tramo que debería acometerse tras el inicio de la construcción de la línea Madrid-Barcelona sería el Córdoba-Málaga.

En el cuadro II.1 se presentan los principales indicadores de las provincias que se ven afectadas por la introducción de la línea de Alta Velocidad entre Córdoba y Málaga. La creación de esta línea supondría que el 24,5 por ciento de la población española estaría en provincias por la que pasa el AVE, frente al 21,48 por ciento actual. En términos de superficie equivaldría al 15,48 por ciento del territorio, con una densidad de 126,58 habitantes por kilómetro cuadrado. El PIB de estas provincias ascendería al 25,41 por ciento del total nacional, mientras que el actual supone el 23,06 del total. Vemos, por tanto, como se incorporaría un gran volumen de población, que haría factible el proyecto de inversión. Además, el hecho de que determinados estudios de proyección demográfica evidencien que el área metropolitana de Málaga podría ser la cuarta de España a principios de siglo, junto al importante atractivo turístico que presenta el litoral malagueño aseguran una gran demanda potencial de este modo de transporte, que podría situarse en el primer año de funcionamiento del AVE en el corredor Córdoba-Madrid, en torno a los tres millones de pasajeros, incluyendo esta demanda los trayectos Madrid-Málaga, Córdoba-Málaga y Sevilla-Málaga.

Aunque en el análisis de los beneficios únicamente se tienen en cuenta los trayectos Málaga-Córdoba-Sevilla-Madrid, el mapa II.2 muestra como quedaría configurada la red española de alta velocidad (sin incluir la Y vasca) de llevarse a cabo el proyecto. Existiría un eje vertebrador Barcelona-Sevilla-Málaga, que supondría una conexión Norte-Centro-Sur con una reducción de los tiempos de viaje muy importante. El viaje Barcelona-Sevilla-Málaga quedaría situado en torno a 5 horas, lo que por sí sólo supone una gran revolución en las conexiones ferroviarias españolas. El alto volumen de tráfico que podría generarse a través de este eje podría suponer un gran desarrollo económico para las provincias afectadas y las provincias adyacentes que estuvieran conectadas a través de la velocidad alta.

CUADRO II.1

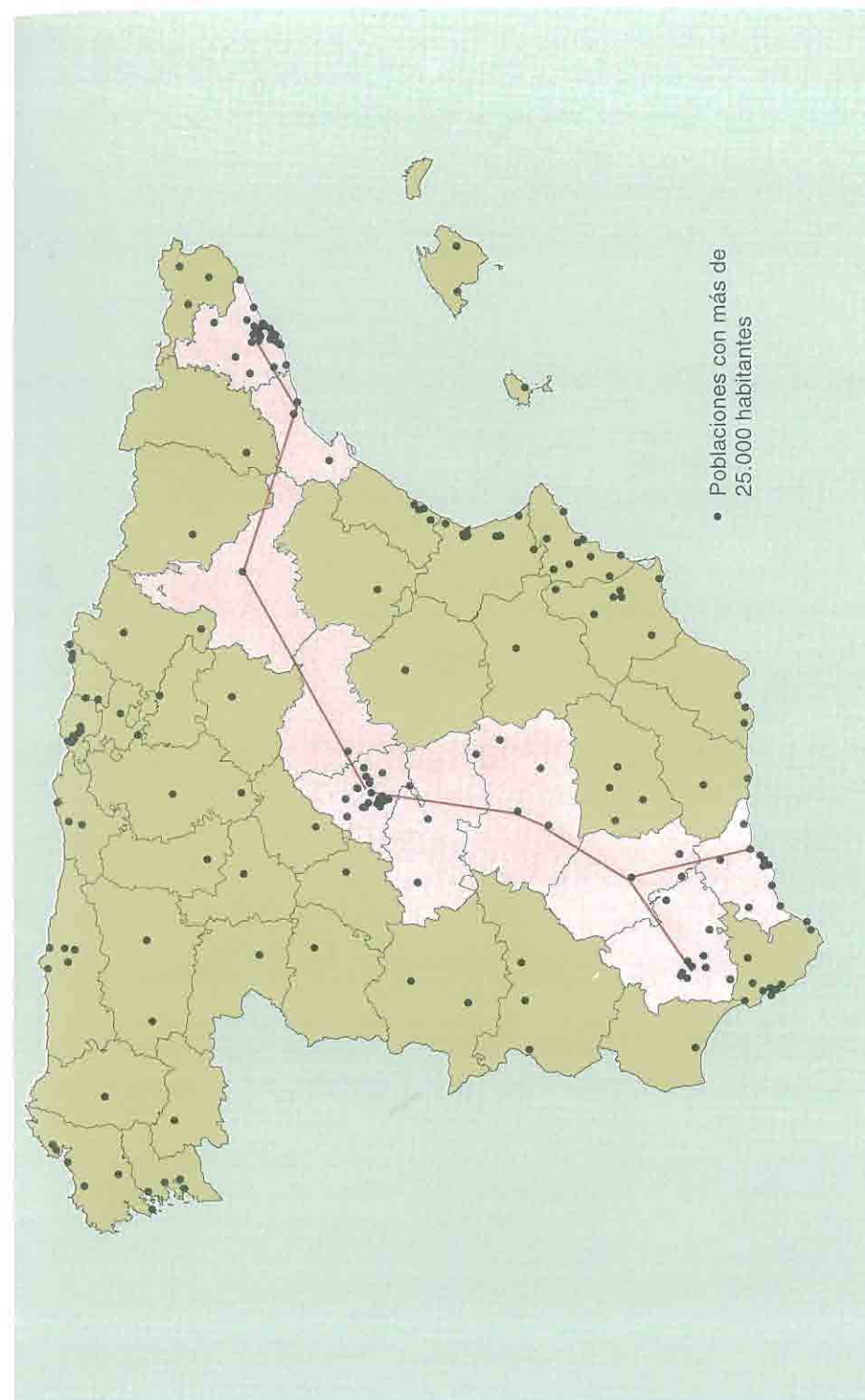
PRINCIPALES INDICADORES DE LAS PROVINCIAS DEL CORREDOR\*  
MADRID - SEVILLA - MÁLAGA

Provincia	Población	% sobre el total nacional	Superficie (km <sup>2</sup> )	% sobre el total nacional	Densidad (hab./km <sup>2</sup> )	PI.B.	% sobre el total nacional
MADRID	5.181.659	12,81	8.028	1,59	645,45	10.075.322	16,54
TOLEDO	515.434	1,27	15.370	3,04	33,53	650.981	1,07
CIUDAD REAL	490.573	1,21	19.813	3,92	24,76	595.347	0,98
CÓRDOBA	782.221	1,93	13.771	2,72	56,80	768.936	1,26
SEVILLA	1.719.446	4,25	14.036	2,77	122,50	1.958.701	3,21
MÁLAGA	1.224.954	3,03	7.306	1,44	167,66	1.429.917	2,35
MADRID-SEVILLA	8.689.333	21,48	71.018	14,03	122,35	14.049.287	23,06
MADRID "Y" ANDALUZA	9.914.292	24,5	78.324	15,48	126,58	15.479.204	25,41

(\*). Datos de población y densidad correspondientes al año 1995. PIB a coste de factores del año 1993.

Fuente: INE, BBV.

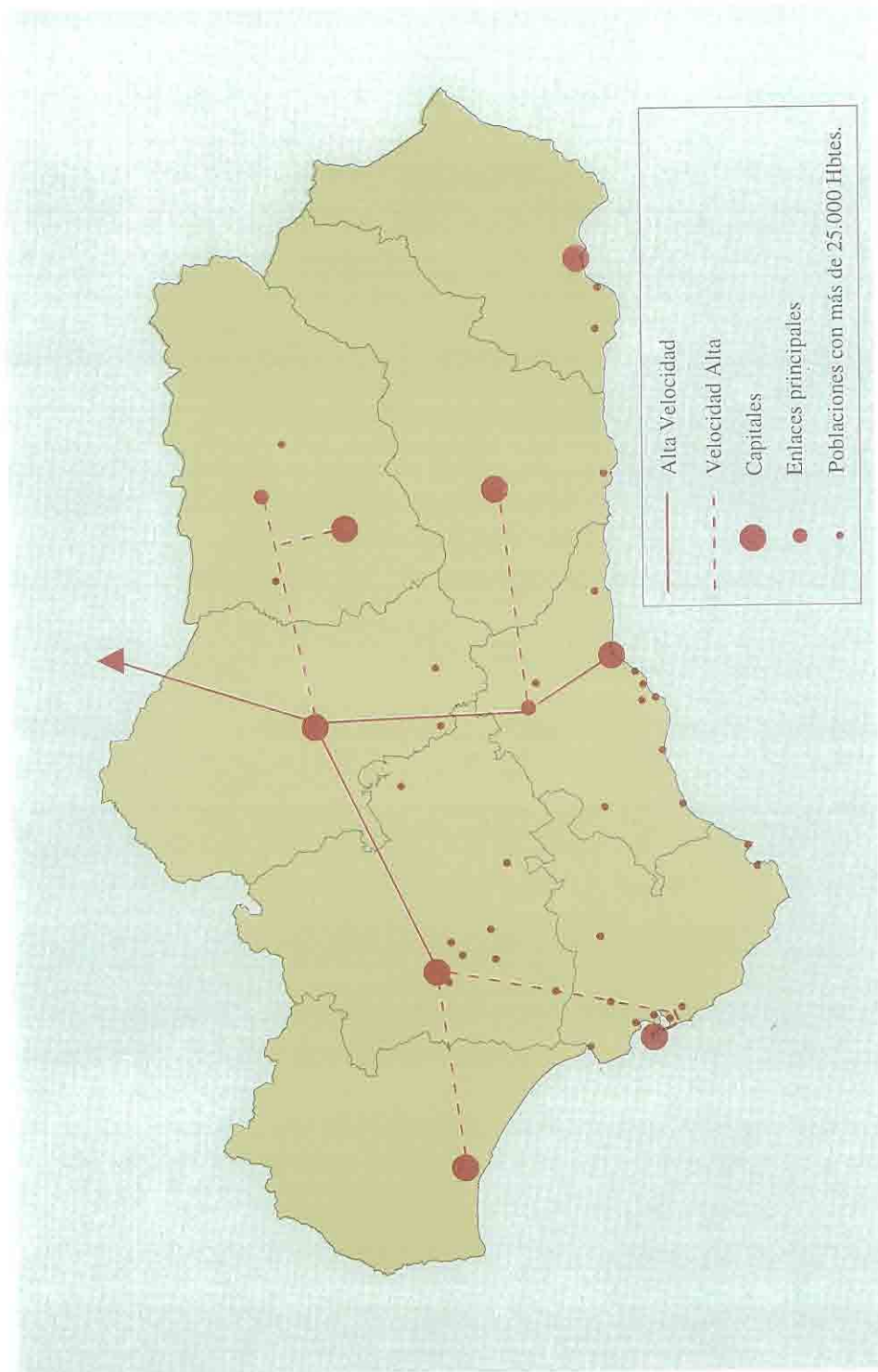
MAPA II.2. Red de Alta Velocidad.



• Poblaciones con más de 25.000 habitantes



MAPA II.3. Red ferroviaria de Alta Velocidad en Andalucía.



Otro de los aspectos a destacar de las implicaciones de la construcción de la línea AVE Córdoba-Málaga es que supondría la creación de una Red andaluza de Alta Velocidad, con un eje articulador Sevilla-Córdoba-Málaga (mapa II.3), que implica un cambio muy profundo en la estructura de transportes regional. Todas las provincias, excepto Almería, podrían estar conectadas a esta Red andaluza de Alta Velocidad. Huelva, Cádiz, Granada y Jaén estarían conectadas en un principio a través de la velocidad alta, aunque en un futuro podrían acometerse mejoras de estas líneas para permitir mayores velocidades comerciales. Los beneficios tanto económicos como sociales que se derivan de esta red podrían generar efectos muy importantes sobre el desarrollo futuro de la Comunidad andaluza.

## II.2. TIPOLOGÍA DE LOS USUARIOS

Desde el punto de vista de la demanda de viajeros, sería necesario precisar el impacto que los trenes de alta velocidad podrían tener sobre los flujos de tráfico y el tipo de usuario más atraído por la implantación de los mismos. En este sentido, la puesta en servicio de un tren de alta velocidad supondría un incremento significativo en la utilización del tren, un efecto inducido también importante, dada la generación de nuevos viajes, y la desviación de un notable número de viajeros desde el resto de modos de transporte hacia el AVE.

El crecimiento de la demanda que se produciría con la puesta en servicio de un tren de alta velocidad se concentraría principalmente en dos tipos de usuarios: los que viajan por motivos profesionales y los turistas, aunque el hecho de que el tráfico inducido pueda ser relevante podría dar lugar a una tipología de usuarios más variada, como por ejemplo, usuarios que viajen por motivos personales-familiares. La mayor parte del incremento de la demanda se produciría por motivos profesionales, aunque dada la atracción turística del litoral malagueño el aumento en el número de viajes por turismo podría ser también considerable. En éste último caso, las facilidades de transporte resultan fundamentales para mantener una aceptable calidad de oferta, y en este sentido la introducción del AVE contribuiría a mejorar las dotaciones de infraestructura facilitando el acceso a la ciudad y a todo el litoral. De igual modo, el tren de alta velocidad favorecería las conexiones con las principales ciudades europeas, dada la actual construcción del tramo Madrid-Barcelona y la pretensión de llevar la línea hasta la frontera francesa.

En relación a esto último, el potencial turístico de Málaga y la Costa del Sol generaría por tanto una demanda bastante significativa, dado el volumen de turistas que eligen la Costa del Sol como destino de sus vacaciones. Así, en 1996, según cifras del Instituto de Estadística de Andalucía, el total de viajeros alojados en los establecimientos hoteleros de la provincia fue de unos dos millones, que casi representaban el 30 por ciento del total de viajeros en la región, y que se han incrementado un 4,71 por ciento en relación al año anterior. A este respecto, hay que

destacar la importancia de los viajeros extranjeros, que suponen más del 60 por ciento del total de la provincia y representan casi el 40 por ciento de los viajeros extranjeros de la región. Esta mayor participación de los viajeros extranjeros en la provincia de Málaga es un hecho que no se produce a nivel regional, donde los viajeros españoles representan casi un 55 por ciento del total de viajeros. De este modo, dado el notable flujo de viajeros, la posible comercialización de paquetes turísticos con una oferta cultural y de ocio atractiva podría ser una alternativa interesante desde el punto de vista de los turistas que utilizasen el AVE.

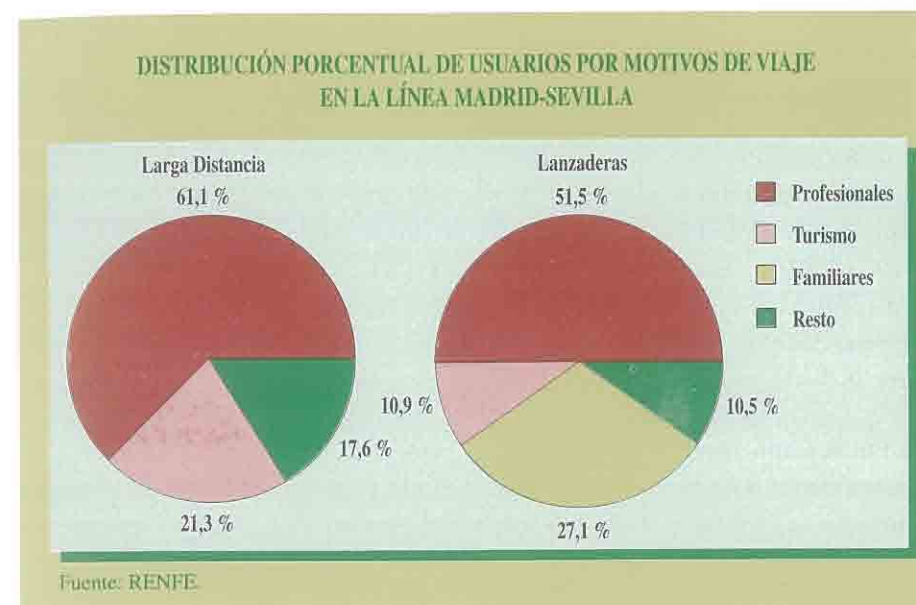
En el caso de los viajes por motivos profesionales, el tiempo de viaje, que incluye no sólo el tiempo de desplazamiento sino también el tiempo invertido hasta llegar al medio de transporte y los tiempos de espera, constituye un factor determinante en la elección del modo de transporte. En este caso, en el que los viajes se realizan por motivos profesionales, parece ser que los contactos con clientes, las compras, ventas y la asistencia a ferias y certámenes suelen ser algunas de las causas habituales de los viajes. En este sentido, tanto o más importante que la reducción del tiempo de viaje sería el tiempo en destino que permite el AVE sin necesidad de pernoctar. Así, un tiempo disponible en destino de siete horas se considera muy bueno, y el tiempo disponible útil con tren de alta velocidad se sitúa por encima de las siete horas para distancias de 500 kilómetros. Por tanto, desde el punto de vista de los profesionales, esto supone un importante avance dada la calidad y el precio que ofrece dicho tren.

Por tanto, la modificación que se produciría en la distribución de los usuarios entre los distintos medios de transporte se debería principalmente a la reducción de los tiempos de viaje, aunque existen también otros factores como precios, frecuencia de viajes o comodidad que también influyen en la elección del medio de desplazamiento. No obstante, la importancia de estos factores será distinta según cual sea la naturaleza del viaje, es decir, según se trate de viajes de negocios o trabajo o de viajes de turismo.

En relación a los precios, tanto la demanda potencial del AVE como el tipo de usuarios variarán dependiendo también de la política que lleve a cabo la empresa ferroviaria. Así, una política de tarifas diferenciadas y la promoción de viajes turísticos podría dar lugar a una serie de desplazamientos por parte de individuos o colectivos que de no haberse puesto en práctica esta serie de incentivos no se hubiesen realizado, sobre todo en las largas distancias, puesto que los precios constituyen un factor determinante de la elección del medio de transporte en el caso de los viajes de turismo. Por el contrario, entre los profesionales el precio de los viajes tendría menos importancia como variable de elección del modo de desplazamiento, puesto que éstos se mueven por razones de trabajo o negocio. En este sentido, cuando las tarifas son aceptables es posible incrementar no sólo los viajes de negocios sino, sobre todo, la potencial demanda de otros tipo de viajes, principalmente los de ocio.

Del número total de usuarios que actualmente utilizan el AVE en la línea Madrid-Sevilla, en el caso concreto del Ave Larga Distancia, el 61,1 por ciento de los mismos son profesionales en viajes de negocio o trabajo, el 21,3 por ciento son usuarios que viajan por turismo y el resto (17,6 por ciento) son usuarios que viajan por motivos familiares, de estudios, etc. De igual modo, la mayor parte de los usuarios en las Lanzaderas son profesionales, 51,5 por ciento, disminuyendo en este caso tanto el número de usuarios por motivos de ocio como el número de profesionales en favor de los viajes por motivos familiares (27,1 por ciento).

GRÁFICO II.1



No obstante, y pese a esta distribución que corresponde al único corredor de alta velocidad que existe en la actualidad, habría que destacar el potencial turístico con que cuenta Málaga y la Costa del Sol, por lo que el número de usuarios que utilizarían el AVE como medio de transporte en sus viajes de ocio y turismo podría suponer un porcentaje mayor en relación al total de viajeros, que el que representa en el actual corredor, ya que, como se ha visto antes, el turismo extranjero tiene especial relevancia en la provincia, al tiempo que existe también una cuantía de extranjeros con residencia temporal en la Costa del Sol, lo que podría dar lugar a una demanda significativa de los servicios del AVE por parte de éstos, tanto por motivos de turismo como por cualquier otro motivo. De este modo, si el tren de alta velocidad pretende captar una parte importante del tráfico europeo de turistas, la línea de alta velocidad debería llegar a Málaga, dada la notable presencia de turistas extranjeros en todo el litoral malagueño.

### II.3. ESTRUCTURA ECONÓMICA DE LA PROVINCIA DE MÁLAGA

Según el último avance disponible de la producción provincial del Informe del Banco Bilbao-Vizcaya, el Valor Añadido Bruto de la provincia de Málaga en el año 1993 era de 1.429.917 millones de pesetas, incrementándose un 12,68 por ciento en relación a la producción bruta de 1991, incremento que superó en algo más de 2,5 puntos al que se registró en el conjunto de la región andaluza y en un punto menos al registrado a nivel nacional, lo que pone de manifiesto el potencial económico que posee la economía malagueña. De igual modo, la producción de la provincia aportó al conjunto nacional un 2,35 por ciento de la misma, en tanto que en relación a la Comunidad Autónoma de Andalucía la producción bruta de la provincia de Málaga representa casi un 20 por ciento de la producción regional, porcentajes ambos que se mantienen prácticamente estables.

Si se realiza un análisis de la estructura productiva de Málaga se pone de manifiesto claramente que la economía malagueña es una economía ampliamente terciarizada, como lo refleja el hecho de que más del 75 por ciento del valor añadido bruto de la provincia correspondía al sector servicios, sector que contaba igualmente con casi el 70 por ciento de los empleos en 1991. La participación del sector servicios en la producción total de la provincia ha seguido creciendo desde 1991, y en este sentido en 1993 la producción bruta del sector se incrementó un 18,54 por ciento respecto a ese mismo año, mientras que el resto de sectores experimentaron disminuciones en su producción. Este incremento en el sector servicios ha sido en torno a un punto superior al registrado en la región, siendo en este último caso la participación del sector servicios en la producción bruta de la comunidad 10 puntos menor que en el caso de la economía malagueña. Por tanto, el proceso de terciarización de la actividad económica ha sido más intenso en la provincia de Málaga que en el conjunto de la región, dada la enorme importancia que el desarrollo de la actividad turística ha tenido en el mismo.

Asimismo, en relación al sector secundario se observa como el sector industrial tiene escasa entidad en la provincia, en tanto que la construcción puede considerarse como otro de los motores de la economía, junto al sector servicios, al tiempo que se trata de un sector que se encuentra también muy ligado al turismo residencial. Así, el sector industrial y el sector de la construcción suponen el 9,2 y el 9,7 por ciento, respectivamente, de la producción bruta de la provincia, participaciones ambas que disminuyen entre 1991 y 1993, aunque la caída experimentada en la producción del sector de la construcción ha sido mayor que la registrada en el sector industrial (4,93 y 2,35 por ciento, respectivamente), ya que como es sabido el sector construcción muestra una mayor sensibilidad a las variaciones en los ciclos económicos, y 1993 coincidió con un período de crisis.

Por otra parte, en el sector industrial casi el 30 por ciento de la producción corresponde a la rama de productos alimenticios, bebidas y tabaco, con una

participación similar en el número de empleos totales del sector. De igual modo, las ramas de productos energéticos y agua y la de productos metálicos y maquinaria poseen también una participación significativa en el sector industrial malagueño (en torno al 17 por ciento en ambos casos), al mismo tiempo que la industria textil, de cuero y calzado posee también cierta importancia, con un 12 por ciento de la producción industrial y unos 7.000 empleos. De éstas ramas, la de productos metálicos y maquinaria junto a la de minerales y productos no metálicos, que representa el 8,5 por ciento de la producción del sector industrial, se podrían considerar ramas auxiliares de la construcción; esta complementariedad del sector construcción es lo que da lugar a que el sector industrial sea considerado un sector débil que depende del resto de sectores.

Por otro lado, el sector agrario tan sólo representa el 4,3 por ciento de la producción bruta de la economía malagueña, frente al 9,4 por ciento que supone en el conjunto de la región. Esta escasa participación es consecuencia del proceso de desagrarización que ha tenido lugar en la economía malagueña, quedando el sector agrario reducido a este escaso porcentaje, frente a un 22 por ciento de la producción bruta total que representaba a mediados de los sesenta. De esta producción del sector agrario, en torno al 90 por ciento de la misma corresponde a la agricultura, que cuenta con unos 24.000 empleos, en tanto que la pesca sólo cuenta con unos 2.500 empleos. De igual forma, pese a la menor participación del sector agrario en la producción de la provincia es el sector en el que se ha registrado una disminución menor de la misma, con tan sólo una reducción del 0,77 por ciento, disminución similar a la registrada en Andalucía, aunque en este último caso la producción del sector agrario tiene una mayor participación en la producción bruta total.

Respecto al sector terciario, la incidencia del subsector turístico es claramente notoria. Esta incidencia se refleja en el comportamiento de otros sectores, como el de la construcción, y en varias ramas dentro del propio sector servicios, como servicios comerciales, transportes o alquileres de inmuebles. Pero, sobre todo es la rama de hostelería y restauración la que refleja esta notoriedad del subsector turístico, aunque debe tenerse en cuenta que parte de la producción de esta rama no va dirigida al turismo.

De este modo, la hostelería y restauración supone en torno al 20 por ciento de la producción bruta del sector, al tiempo que cuenta con unos 45.000 empleos, aportando al conjunto de la provincia casi un 15 por ciento de la producción total de la misma, en tanto que en el conjunto de la región la rama de hostelería y restauración sólo representa un 6,4 por ciento de la producción bruta de la comunidad, lo que refleja claramente la importancia que el subsector turístico malagueño posee tanto en la economía provincial como en la regional. De igual modo, los servicios comerciales y los servicios públicos también cuentan con participaciones significativas dentro del sector servicios, con un 17,5 y un 17,8 por ciento respectivamente, con una participación en los empleos ligeramente superior en ambos casos.

Por tanto, y dada esta estructura productiva, se aprecia como el turismo es responsable de una parte importante de la actividad económica de la provincia, quedando de este modo la economía malagueña bastante supeditada a la evolución de la actividad turística.

CUADRO II.2

VALOR AÑADIDO BRUTO AL COSTE DE LOS FACTORES, MÁLAGA. 1991

(Millones de pesetas corrientes)

	Producción	% sobre sector	Empleo	% sobre sector
Agricultura	56.719	90,52	24.448	90,71
Pesca marítima	5.939	9,48	2.504	9,29
<b>Sector agrario</b>	<b>62.658</b>	<b>100,00</b>	<b>26.952</b>	<b>100,00</b>
Productos energéticos y agua	23.010	17,15	1.649	5,05
Minerales y metales	37	0,03	7	0,02
Minerales y productos no metálicos	11.385	8,49	2.442	7,48
Productos químicos	7.940	5,92	1.362	4,17
Productos metálicos y maquinaria	22.597	16,84	6.656	20,39
Material de transporte	752	0,56	192	0,59
Productos alimenticios, bebidas y tabaco	40.054	29,86	8.891	27,24
Textil, cuero y calzado	16.233	12,10	7.221	22,12
Papel, artículos de papel e impresión	5.965	4,45	1.478	4,53
Madera, corcho y muebles de madera	4.389	3,27	2.189	6,71
Caucho, plástico y otras manufacturas	1.794	1,34	558	1,71
<b>Sector industrial sin construcción</b>	<b>134.156</b>	<b>100,00</b>	<b>32.645</b>	<b>100,00</b>
<b>Construcción e ingeniería</b>	<b>145.834</b>	<b>100,00</b>	<b>37.820</b>	<b>100,00</b>
Recuperación y reparaciones	28.777	3,11	6.128	2,82
Servicios comerciales	161.869	17,47	48.075	22,16
Hostelería y restaurantes	190.048	20,52	45.035	20,76
Transportes y comunicaciones	87.753	9,47	20.215	9,32
Crédito y seguros	81.437	8,79	9.794	4,51
Alquiler de inmuebles	81.103	8,85	369	0,17
Enseñanza y sanidad privadas	25.309	2,73	6.131	2,83
Otros servicios para la venta	91.520	9,88	20.221	9,32
Servicio doméstico	13.397	1,45	11.315	5,21
Servicios públicos	165.153	17,83	49.700	22,91
<b>Sector servicios</b>	<b>926.366</b>	<b>100,00</b>	<b>216.983</b>	<b>100,00</b>
<b>TOTAL SECTORES</b>	<b>1.269.014</b>	<b>—</b>	<b>314.400</b>	<b>—</b>

Fuente: BBV.

## II.4. DIAGNÓSTICO Y PERSPECTIVAS DEMOGRÁFICAS

La Comunidad Autónoma de Andalucía presentaba en 1996 una población total de, aproximadamente, 7,15 millones de personas, de los cuales el grupo con edades comprendidas entre 20 y 59 años supone algo menos del doble que los jóvenes menores de 19 años y el triple de los mayores de 60. La evolución de este volumen demográfico ha presentado características específicas en las tres últimas décadas, que influirán de manera importante sobre la evolución demográfica en los próximos años en la Comunidad Autónoma. De manera más intensa, la evolución que experimenta la región ha hecho acto de presencia en determinados espacios geográficos como es el área de la Costa del Sol. Desde el punto de vista de la construcción de infraestructuras de transporte, la dinámica poblacional es un factor determinante.

### Evolución demográfica reciente

En los años sesenta se produjo un ligero aumento de la población en la región (0,9 por mil de media anual) que contrasta con la mayor tasa del conjunto nacional (9,2 por mil) debido a la fuerte emigración que emana desde Andalucía. En efecto, el ritmo de crecimiento natural entre 1961 y 1970 (algo más de 920.000 personas, equivalente al 14,5 por mil de media anual) es superior a la media española, pero se ve compensado por un saldo migratorio similar.

En los diez años siguientes, 1971-1980, la tasa de crecimiento anual se multiplica por ocho (7,1 por mil de media anual), aumentando la población en 440.000 personas. Todavía en esta década la tasa de crecimiento demográfico de Andalucía es inferior a la media española como consecuencia de una emigración netamente inferior a la de la década anterior, pero que representa casi la mitad del crecimiento natural. El incremento del ritmo de crecimiento total encubre, sin embargo, una disminución del crecimiento natural, que desciende del 14,5 por mil de media anual en la década anterior al 11,8 por mil en la de los años setenta, como resultado de la disminución de los nacimientos y del aumento de las defunciones.

En los años ochenta se produce un cambio importante: el saldo migratorio con el exterior se invierte y la década acaba con una aportación neta de 46.000 personas, aproximadamente un diez por ciento del crecimiento natural. A pesar de esta evolución, la tasa de crecimiento total (7,7 por mil de media anual) es apenas superior a la de la década anterior debido a una importante caída del número de nacimientos, prácticamente equivalente al saldo migratorio negativo de 1971-80, y un ligero aumento de las defunciones (cuadro II.3).

En lo que concierne a la Costa del Sol, en 1991 la población del litoral representaba más de tres cuartas partes (78 por ciento) del 1.156.159 habitantes que

existían en la provincia, mientras la capital malagueña concentraba el 64 por ciento de la población del litoral. A continuación, por orden de importancia le seguían los municipios de Fuengirola y Marbella, cada uno representados con el 10 y 9 por ciento respectivamente.

CUADRO II.3

EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN ANDALUZA, 1960-1991

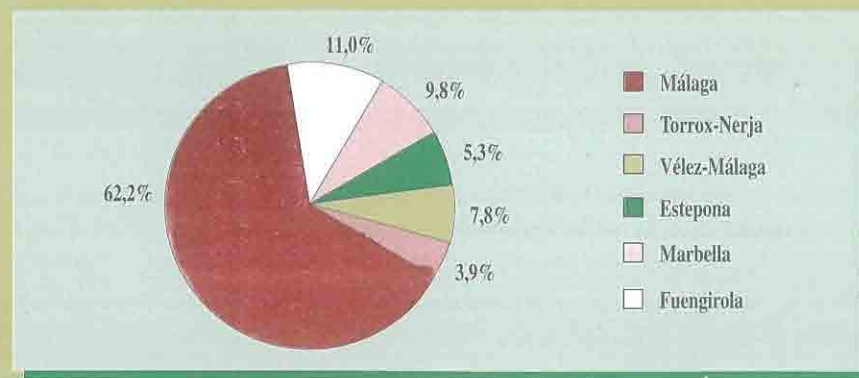
AÑOS	Población Inicio de Periodo	Tasa de Crecimiento Anual Medio	Total Nacimientos	Total Defunciones	Crecimiento Natural
1961- 1970	5.940.047	0,86	1.404.576	482.915	921.661
1971- 1980	5.991.076	7,12	1.243.571	497.659	745.912
1981- 1990	6.431.596	7,65	983.382	520.933	462.449
1991	6.940.606	—	—	—	—

Fuente: IEA.

Sin embargo, la anterior estructura ha cambiado para 1996, estimándose una población para la Costa del Sol de 975.760 personas, de tal manera que, como puede verse en el gráfico II.2, actualmente ha existido una disminución de la participación de la ciudad de Málaga en favor de los dos anteriores municipios citados -Fuengirola y Marbella-. En general, la tasa de variación habida durante el período 1991 y 1996 fue del 7,66 por ciento, superior en más de un punto a la media provincial que se situaba en el 5,26 por ciento.

GRÁFICO II.2

DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN DE LA COSTA DEL SOL, 1996



Fuente: IEA.

Proyecciones demográficas

En buena medida, en la dinámica demográfica prevista inciden estas tendencias, así como la estructura de la población (importancia relativa del grupo en edad de procrear, en el caso de los nacimientos, y del grupo de personas mayores, para el número de defunciones). En este sentido, la estructura por edades actual de la población andaluza provocará un aumento de los nacimientos en los próximos años, cualquiera que sea la hipótesis sobre la evolución de la fecundidad que se adopte. El número de nacimientos terminará disminuyendo antes del 2005, salvo que la fecundidad alcance el umbral de reposición de generaciones. Por su parte, las proyecciones indican que el número de defunciones crecerá ininterrumpidamente hasta el final del período de proyección a pesar del incremento de la esperanza de vida, del orden de 2,4 años para las mujeres y de 1,9 años para los hombres.

El crecimiento natural es la resultante de la evolución del número de nacimientos y del número de defunciones. En conjunto, el crecimiento proyectado hasta el 2005 será, en promedio, inferior al que se observó en la década anterior; bajo distintos escenarios sobre el curso futuro de la fecundidad, la población andaluza seguirá creciendo a lo largo del período de proyección y, salvo que se realice la hipótesis más desfavorable, el ritmo de crecimiento se mantendrá o incluso aumentará. Asimismo, se estima un saldo migratorio positivo en todo el período proyectado prácticamente constante en el tiempo (entre 3.000 y 3.800 personas según el año y la hipótesis contemplada), fundamentalmente por la inmigración extranjera, ya que el saldo con el resto de España se considera próximo a cero.

Como resultado de las evoluciones posibles de los componentes demográficos, queda acotada una senda de crecimiento futuro de la población andaluza (cuadro II.4). El límite superior lo marca la hipótesis de referencia, correspondiente a las condiciones del crecimiento cero a largo plazo, situación considerada unánimemente por los expertos como poco probable para un futuro próximo. En esta variante, el ritmo de crecimiento de la población, que va en aumento, no alcanza hasta el 2001 el valor medio de la década de los ochenta, situándose muy por debajo de los ritmos medios de crecimiento de épocas anteriores. En el límite inferior, marcado por una hipótesis de baja fecundidad, la tasa de crecimiento disminuye a lo largo de todo el período de proyección, alcanzando el 2,8 por mil en el 2005, y puede anticiparse que se tornará negativa si la tendencia prosigue después de esta fecha.

En cualquier caso, la población andaluza seguirá creciendo en los próximos diez años y superará, como mínimo, la cifra de 7,4 millones de habitantes, siendo probable que alcance los siete millones y medio. La importancia numérica del grupo de mujeres jóvenes en edad de procrear, consecuencia de las altas tasas de fecundidad en épocas anteriores, contrarresta la disminución de la fecundidad. Este efecto de estructura es positivo a lo largo de todo el período de proyección, en el que llegan a las edades de mayor fecundidad las mujeres pertenecientes a las generaciones

numerosas de 1955 a 1975 que no emigran y se benefician de una baja mortalidad. Esto explica que la mayor parte del crecimiento proyectado se deba al efecto de la estructura por edades de la población, que es un factor conocido.

CUADRO II.4

PROYECCIONES DE POBLACIÓN EN ANDALUCÍA								
AÑOS	HIPÓTESIS BAJA		HIPÓTESIS MEDIA		HIPÓTESIS ALTA		HIPÓTESIS DE REEMPLAZOS	
	Población	Tasa de crecimiento	Población	Tasa de crecimiento	Población	Tasa de crecimiento	Población	Tasa de crecimiento
1991	6.940.606		6.940.606		6.940.606		6.940.606	
1995	7.103.149	2,34	7.105.123	2,37	7.105.399	2,37	7.110.283	2,44
2000	7.272.611	2,39	7.292.408	2,64	7.299.777	2,74	7.331.024	3,1
2005	7.407.762	1,86	7.466.442	2,39	7.508.190	2,86	7.593.544	3,58

Fuente: IEA, 1995.

Aunque no se llega en el horizonte de la proyección a un crecimiento negativo, éste se encuentra contenido de forma implícita en los parámetros actuales y proyectados de fecundidad y mortalidad, de manera que a partir del 2005 el efecto de estructura será de signo contrario, acentuando el efecto sobre los nacimientos de la baja fecundidad si ésta se mantiene. Se alcanzaría, entonces, un nuevo equilibrio con una estructura por edades de la población muy distinta de la anterior, con un mayor peso relativo de los grupos de más edad, lo que se conoce como envejecimiento de la población.

Las perspectivas de crecimiento de la población para la Costa del Sol son más óptimas que para el resto de la provincia o Andalucía, de tal forma que si el crecimiento medio calculado para el período 1996-91 ha sido del 7,66 por ciento, para el período 2001-1996 se estima en el 6,11 por ciento, mientras que entre el año 2005 y 2001 se sitúa en el 5,16 por ciento. Estas tasas serán para todo el período proyectado superiores a las previstas para la provincia.

El cuadro II.5 muestra la evolución estimada por los distintos municipios que componen la Costa del Sol. A través de él se puede inferir que los mayores crecimientos poblacionales corresponden a los municipios de Estepona, Marbella y Fuengirola, mientras que otros municipios se sitúan por debajo de la media de crecimiento del conjunto de la Costa del Sol de los próximos años, tal es el caso de Málaga, Vélez-Málaga o Torrox/Nerja.

PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN EN LA COSTA DEL SOL POR COMARCAS Y SEXO

	VARONES			MUJERES		
	1996	2001	2006	1996	2001	2006
Estepona	25.761	28.931	31.035	24.313	28.901	29.637
Marbella	47.230	51.036	54.693	48.374	52.616	56.667
Fuengirola	52.527	58.380	62.605	54.538	61.356	66.359
Málaga	293.475	307.661	321.603	311.936	325.472	339.008
Torrox-Nerja	18.965	19.802	20.453	19.158	20.303	21.245
Vélez-Málaga	38.239	39.461	40.822	38.011	39.478	41.099
Costa del Sol	478.193	507.272	533.217	498.326	530.127	556.021
PROVINCIA	604.605	635.925	665.822	626.747	660.219	692.344

Fuente: IEA, 1995.

### Cambios en la distribución territorial de la población

La distribución territorial de la población regional presenta unos patrones relativamente estables a nivel provincial en los últimos decenios. Desde 1971; Córdoba, Granada, Huelva y Jaén tienen tasas de crecimiento demográfico por debajo de la media andaluza, al contrario que Almería, Cádiz, Málaga y Sevilla.

El cuadro II.6 representa un índice de dinamismo demográfico (relaciona la proporción del crecimiento total de cada provincia con la proporción que su población representa) para los períodos 1971-80, 1981-90 y 1991-2006. No se han producido cambios muy notables de un período a otro; en los años setenta, las provincias con mayor dinamismo demográfico eran, por orden decreciente, Málaga, Cádiz, Sevilla y Almería, y las de menor Jaén y Córdoba, que perdían población, Granada y Huelva. En los ochenta se mantienen los dos grupos, pero ninguna provincia pierde población. En el período de la proyección se prevé que aumente otra vez el grado de desigualdad: Málaga destaca de nuevo muy por encima de las demás, mientras Jaén y Granada tienen los índices negativos más bajos. Cádiz se mantiene en un nivel moderado, aunque positivo y Almería vuelve a un índice comparable al que tenía en 1971-80.

Respecto a la estructura por edades, el proceso de envejecimiento afecta a todas las provincias andaluzas, sin excepción, anticipándose un crecimiento de la proporción de personas mayores de 65 años, en edad de jubilación, en los próximos

ÍNDICE DE DINAMISMO DEMOGRÁFICO DE LAS PROVINCIAS ANDALUZAS, 1971-2006

	Almería	Cádiz	Córdoba	Granada	Huelva	Jaén	Málaga	Sevilla
Porcentaje sobre la población andaluza								
1971	6,30	14,67	12,21	12,38	6,73	11,15	14,25	22,31
1981	6,37	15,37	11,20	11,80	6,50	9,90	15,84	23,02
1991	6,55	15,56	10,87	11,42	6,38	9,20	16,66	23,36
2006	6,60	15,77	10,30	10,98	6,26	8,53	18,39	24,15
Porcentaje sobre el crecim. de Andalucía								
1971-1981	7,27	25,00	-2,48	3,88	3,30	-7,12	37,49	32,67
1981-1991	8,88	17,93	6,72	6,62	4,89	0,27	27,00	27,69
1991-2006	7,32	18,84	2,04	4,76	4,51	-1,06	43,29	35,49
Índice de dinamismo demográfico (1)								
1971-1981	0,15	0,70	-1,20	-0,69	-0,51	-1,64	1,63	0,46
1981-1991	0,39	0,17	-0,40	-0,44	-0,25	-0,97	0,70	0,20
1991-2006	0,12	0,21	-0,81	-0,58	-0,29	-1,12	1,60	0,52

(1) El índice de dinamismo demográfico es la relación entre el porcentaje de población y el porcentaje de crecimiento, menos 1.

Fuente: IEA, 1995.

## 11.5. LA VERTEBRACIÓN DE ANDALUCÍA

Uno de los principales beneficios que podrían generarse de la construcción de la línea de alta velocidad entre Córdoba y Málaga se refiere a las implicaciones que tendría en relación con el proceso vertebrador de Andalucía. Tradicionalmente, la Comunidad Autónoma de Andalucía ha estado caracterizada por una importante desvertebración económica y social, en la cual la falta de una dotación adecuada de infraestructuras, tanto en relación con su cantidad como con respecto a su calidad y diseño, han jugado un papel fundamental. Esta desvertebración del territorio ha propiciado un desarrollo económico concentrado en determinados focos pero aislados entre sí, lo que por sí solo ha supuesto un freno a sus potencialidades.

La construcción de la Autovía del 92 supuso un importante paso en la vertebración de la región a través de una red de comunicaciones. De este modo, fue la primera vez que se realizó un proyecto de infraestructuras pensando principalmente en la necesidad de la vertebración de la Comunidad Autónoma y en

años. En 1991, los porcentajes más elevados se daban en Córdoba (13,6 por ciento), Jaén (13,5 por ciento) y Granada (12,7 por ciento). En el resto de las provincias los valores estaban muy próximos, algo más del 11 por ciento, salvo en Cádiz (9,3 por ciento). Esta situación refleja las diferencias de dinamismo demográfico y está muy marcada por las migraciones. De acuerdo con la evolución proyectada, en el año 2006 habrá aumentado el contraste entre provincias, que siguen evoluciones divergentes. El porcentaje de personas mayores aumenta por encima de la media de Andalucía en provincias con mayor envejecimiento inicial (Jaén y Granada) y por debajo de la media en otras con menor envejecimiento inicial (Sevilla y Málaga), resultando significativo el impacto de las migraciones.

Los cambios proyectados de la estructura por edades de las poblaciones provinciales tienen consecuencias directas en la evolución futura del mercado de trabajo. En particular, la incorporación de jóvenes se verá muy afectada por la llegada a la edad de trabajar de generaciones cada vez menos numerosas. Esto afecta a todas las provincias, aunque con diferencias que conviene resaltar; las que se han calificado de poco dinámicas desde el punto de vista demográfico son en las que se reduce más y más rápidamente la población activa joven. En Jaén, Granada y Córdoba, las entradas netas son negativas a partir de 1993, siendo especialmente importante el impacto en las dos primeras. Los efectos son más tardíos y con menor incidencia en las demás provincias.

En cuanto a los distintos municipios de la Costa del Sol los crecimientos que experimentarán modificarán la estructura poblacional de la misma. En este sentido, se prevé que las comarcas de Estepona, Marbella y Fuengirola sean las que ganen mayor peso ganen en los próximos años.

la importancia de contar con unas infraestructuras de transporte de alta capacidad entre las principales ciudades. En cuanto al sistema ferroviario, tradicionalmente ha aportado relativamente poco a este proceso vertebrador y la construcción de la línea de alta velocidad Madrid-Sevilla, supuso la creación de un nuevo acceso ferroviario a Andalucía, que dejaba a un lado el acceso tradicional por Despeñaperros, agilizando las comunicaciones con el resto del país, aunque también supuso un efecto negativo para Andalucía Oriental, que quedaba de este modo al margen de las nuevas conexiones con el resto de España.

La construcción de un nuevo ramal del tren de alta velocidad entre Córdoba y Málaga, supondría un importante avance en el proceso vertebrador de la Comunidad Autónoma de Andalucía. Se dispondría de una red regional de alta velocidad, que uniría las tres principales ciudades con un medio de transporte moderno y rápido. Así, se articularía un eje central Sevilla-Córdoba-Málaga, con conexión con el resto de España. Este eje sería el punto de partida de una futura red andaluza de alta velocidad que integrase a todas las capitales de provincia. En cualquier caso este eje central puede utilizarse para extender la alta velocidad al resto de capitales, a través de la denominada velocidad alta, que se realizaría por ancho de vía español. Así, se podrían conectar a este eje de alta velocidad, a través de la velocidad alta, las provincias de Cádiz y Huelva, tal y como lo hacen actualmente y las provincias de Jaén y Granada. De este modo Andalucía contaría con la red de transporte por ferrocarril más rápida, segura y eficaz de todo el territorio nacional.

La construcción de esta línea de alta velocidad supondría, por tanto, un paso muy importante en la vertebración interna de la región a través de un sistema ágil y moderno de comunicaciones, por lo que se eliminaría uno de los problemas tradicionales que ha padecido la economía y la sociedad andaluzas.

Por otra parte, a medio y largo plazo, la modernización que supone la puesta en servicio de líneas de alta velocidad, tendrá importantes efectos sobre el desarrollo económico, principalmente debido a los siguientes factores:

- *El reforzamiento de las relaciones internas entre los diferentes sectores del aparato productivo andaluz.* La estructura productiva sectorial andaluza se ha mostrado altamente dependiente del sistema de transporte. La falta de desarrollo de las infraestructuras y de una lógica regional entre otros factores, han impedido que la economía se desarrollara. Los esfuerzos de actuación sobre el conjunto de infraestructuras de transportes pretende cambiar esta tendencia, actuando en un doble sentido: por una parte, diseñando esquemas regionales adecuados para cada infraestructura, que sirvan principalmente a las necesidades del crecimiento económico de Andalucía; y, por otra parte, favoreciendo un sistema intermodal de transportes más integrado, para que se aprovechen mejor internamente las ventajas que para el desarrollo económico presenta cada modo de transporte. La potenciación de las funciones económicas de las ciudades

mediante la mejora general de su integración y nivel de accesibilidad, y mediante la configuración de sistemas intermodales de transportes en las aglomeraciones urbanas. En este aspecto el AVE juega un papel fundamental.

- *La desconcentración de determinadas actividades industriales y terciarias desde las áreas metropolitanas y aglomeraciones urbanas a las ciudades medias y al medio rural.* La mejora de las infraestructuras de transportes y comunicaciones está induciendo a una mayor movilidad tanto personal como de empresas en el territorio andaluz. Esta tendencia parece factible que se mantenga a medio-largo plazo, pues existe un numeroso grupo de ciudades medias, y una diversidad de recursos naturales que pueden ser aprovechados y los cada vez más fáciles desplazamientos desde cualquier punto al resto de la región y al exterior. Por ello, es posible pensar que la mejor infraestructura de transportes que supone el AVE repercute en una mayor descentralización de actividades industriales y terciarias, tradicionalmente concentradas en las áreas urbanas, posibilitando el reequilibrio territorial.

- *El mejor aprovechamiento de los recursos naturales para el desarrollo económico.* Entre la amplia gama de recursos naturales que se pueden ver valorizados con la mejora de las infraestructuras son especialmente sensibles a estos cambios los recursos utilizados con fines turísticos. Por un lado, la mejora de la accesibilidad es un elemento importante para mantener la competitividad en el mercado mundial de las áreas turísticas litorales. Por otra parte, una amplia superficie del territorio regional se corresponde con áreas rurales interiores y de montaña que, pese a su potencial de desarrollo, apenas se han favorecido de la especialización turística de la región. Ello ha venido motivado, entre otros factores, por la baja accesibilidad entre la franja litoral y el interior de la región. Los nuevos esquemas de infraestructuras de transportes y comunicaciones deben contribuir a superar esta situación, ofreciendo alternativas de futuro a estas zonas. Sin duda, el AVE supondrá un importante aumento de estas posibilidades.

## II.6. INTEGRACIÓN DE ANDALUCÍA EN LA RED EUROPEA DE ALTA VELOCIDAD

Otro de los puntos importantes a tener en cuenta en la posibilidad de una mayor integración de la Comunidad Autónoma de Andalucía en la futura red europea de alta velocidad. Efectivamente, la construcción del AVE Madrid-Barcelona y conexión con la frontera francesa, supondría la creación de una gran red europea de alta velocidad que reduciría significativamente los tiempos de viaje entre los diferentes países y regiones de Europa. A través de esta inteconexión, Andalucía quedaría integrada en esta red transeuropea, integración que sería mucho mayor si se amplía la actual red con la línea Córdoba-Málaga. De este modo, Andalucía no sólo dispondría de una



conexión de alta velocidad con el resto de España, sino que se acercaría de manera significativa al centro de Europa, para lo cual el acceso directo a la Costa del Sol podría suponer una revolución sin precedentes en el desarrollo económico de Andalucía y en la integración de la Comunidad Autónoma en Europa.

La Comisión Europea plantea para los próximos 25 años la construcción de unos 30.000 kms. de líneas de alta velocidad, que configurarían un entramado europeo con visos de convertirse en el principal modo de transporte en el futuro, no sólo para distancias medias (en torno a los 500 kms.) sino también para distancias más elevadas, dada la saturación que se está produciendo en el tráfico aéreo en Europa, y a las ventajas que presenta frente a este modo de transporte.

De cumplirse las previsiones efectuadas hasta el momento, la Costa del Sol quedaría situada a menos de 10 horas de París y a menos de 15 de las ciudades más centroeuropeas, lo que podría generar una gran cantidad de flujos y un cambio muy profundo en las relaciones económicas, sobre todo si se tiene en cuenta la posibilidad de enlaces nocturnos, que serían competitivos con el avión, incluso para las largas distancias. El atractivo de la Costa del Sol y del resto de Andalucía para estos países es muy significativo e importante, por lo que la conexión a esta red europea de alta velocidad debería ser contemplada como una de las principales prioridades a la hora de planificar el desarrollo económico futuro de la región. De hecho, la existencia de este tipo de comunicaciones puede provocar un cambio significativo en las relaciones económicas y, principalmente, laborales entre las distintas regiones europeas, que serían muy positivas para Andalucía.



## LA REDUCCIÓN DEL TIEMPO DE VIAJE Y LOS BENEFICIOS DEL AVE FRENTE A OTROS MODOS DE TRANSPORTE

### **III. LA REDUCCIÓN DEL TIEMPO DE VIAJE Y LOS BENEFICIOS DEL AVE FRENTE A OTROS MODOS DE TRANSPORTE**

En el capítulo anterior hemos visto como el tren de alta velocidad tiene una serie de características propias particulares, que lo diferencian claramente del resto de modos de transporte. Por otra parte, aunque sigue siendo un tren, en su definición convencional, presenta una gran velocidad comercial, lo que supone una ruptura con respecto a la visión tradicional del transporte ferroviario y es la principal variable sobre la que se fundamenta sus potencialidades de futuro. Así, en este capítulo analizamos la reducción del tiempo de viaje que supone la introducción de la línea de alta velocidad al trayecto Córdoba-Málaga. La reducción del tiempo de viaje es un factor determinante a la hora de calcular el coste generalizado de un determinado modo de transporte y, por tanto, a la hora de analizar los beneficios de éste con respecto al resto de modos de transporte existentes.

#### **III.1. LA REDUCCIÓN DEL TIEMPO DE VIAJE**

El tiempo tiene un coste económico, y como tal tiene que ser valorado. Cuando se analiza el bienestar de un individuo o de la sociedad en su conjunto, éste depende tanto de su nivel de renta, que determina su nivel de consumo, como del tiempo disponible para ocio. Ambas variables influyen positivamente en el nivel de bienestar, por lo que un aumento del tiempo disponible, ya sea para ocio o bien para trabajo, supone un aumento en el nivel de bienestar. Esto significa que el tiempo empleado en un desplazamiento tiene un determinado coste, ya que impide que sea utilizado como ocio o bien como oferta de trabajo. Desde el punto de vista tanto individual como social, la reducción de los tiempos de desplazamiento supone un aumento en el nivel de bienestar, al incrementarse la dotación de tiempo disponible para las actividades relacionadas directamente con éste.

El principal beneficio que se deriva de la introducción del AVE es la reducción de los tiempos de viaje. Los viajes pueden realizarse tanto en horas de trabajo (si son por este motivo, incluyendo los trayectos realizados hacia y desde el trabajo) como en horas de ocio (en el caso de que sea éste el motivo del viaje). Claramente, el coste del tiempo en el primer caso sería el coste por hora de trabajo, es decir, el salario, mientras que en el segundo caso tendríamos que aplicar el coste del ocio. Por tanto, la introducción de un medio de transporte más rápido, reduce los costes que tiene que pagar la sociedad en términos de tiempo, ya sea dedicado a trabajo como a ocio.

De este modo, cuando un viajero elige un determinado medio de transporte está tomando una decisión en base a dos variables: el precio del viaje y el tiempo de viaje. En el caso del AVE, obtenemos una reducción del tiempo de viaje en relación con el tren convencional, el automóvil y el autobús. Sin embargo, supone un aumento del tiempo de viaje con respecto al avión, aunque éste puede verse compensado por otros factores.

Existen diversos métodos para el cálculo del valor del tiempo, bien en base al precio del trabajo, o a lo que se estaría dispuesto a pagar directamente por el tiempo. Considerando la encuesta de costes laborales (INE, 1992) obtenemos que el coste medio por ocupado al año asciende a un total de 3.134.700 pesetas de 1992. De esta cantidad 2.342.500 pesetas corresponden a sueldos y salarios (74,2 por ciento), 663.700 pesetas a cotizaciones a la Seguridad Social (21 por ciento), 42.500 a pagos sociales (1,3 por ciento) y varios 109.710 (3,5 por ciento). Aplicando el incremento salarial hasta 1996 y, posteriormente, la tasa de inflación prevista, teniendo en cuenta un total de 1.771 horas trabajadas por persona y año, obtenemos un coste medio por empleado de 2.483,47 pesetas/hora del año 2000.

Por tanto, podemos tomar este resultado como el coste del tiempo en horas de trabajo, lo que significaría un precio del tiempo de 41,4 pesetas/minuto. En cuanto al tiempo del ocio, la teoría microeconómica postula que el precio del ocio debería ser inferior al del trabajo. Sin embargo, la inexistencia de un mercado del ocio, hace que esta variable no tenga un precio de referencia, por lo que es difícil cuantificar cuál es su valor aproximado. Dodgson y González (1996) apuntan que la evidencia empírica observada para el Reino Unido, muestra que el valor del tiempo del ocio supone en torno al 43 por ciento del coste salarial. Aplicado el mismo caso a España obtendríamos un valor del ocio de 792,5 pesetas/hora, o equivalentemente 13,2 pesetas/minuto.

Matas (1990) estima valores del tiempo de viaje para el caso español. El valor del tiempo, en precios de 1988 varía desde las 169 pesetas/hora para los trabajadores no cualificados hasta 644 pesetas/hora para los cualificados. Adicionalmente señala que los ahorros de tiempo de espera se valora tres veces más que el tiempo de viaje, mientras que el tiempo de acceso tiene la misma valoración. Sin embargo, estas estimaciones de las valoraciones del tiempo de viaje, están en función de las

características profesionales de los distintos usuarios, así como si realizan el desplazamiento en horas o por motivo de trabajo, o bien por si lo realizan en tiempo o por motivos de ocio. Al margen de estos motivos, la valoración del tiempo depende de las características personales y familiares de cada individuo junto con otros aspectos físicos, como el lugar de residencia y los ámbitos en los que desarrollan sus actividades sociales y laborales. Son precisamente este conjunto amplio de factores los que influyen en la decisión de cada individuo sobre el modo de transporte a utilizar. Por estos motivos, las valoraciones del tiempo expuestas anteriormente no son aplicables directamente al análisis que pretendemos llevar a cabo, sino que es necesario disponer de una estimación del precio del tiempo de viaje para los distintos usuarios en función del modo de transporte que utilicen. En este sentido, el Ministerio de Obras Públicas y Transportes (1991) dispone de una estimación del precio del tiempo para los distintos modos de transporte existentes (excepto el AVE), que serán los valores que utilicemos en el cálculo del coste generalizado que efectuaremos en el capítulo IV, si bien no permiten diferenciar los diferentes costes en función del motivo de viaje, dato por otra parte no disponible para la mayoría el modo de transporte.<sup>1</sup>

En el cuadro III.1 se presentan las distancias y los tiempos de viaje para cada uno de los modos de transporte, para los trayectos Madrid-Córdoba-Sevilla-Málaga. Como se puede observar el AVE supone un considerable ahorro de los tiempos de viaje, excepto si se compara con el avión para el trayecto Madrid-Málaga. De este modo, el viaje por AVE de Málaga a Madrid quedaría situado en torno a las 2 horas y media, de Málaga a Córdoba en 45 minutos y de Málaga a Sevilla en una hora y media.

En primer lugar, vamos a analizar los beneficios del AVE en relación con el resto de modos de transporte. Los beneficios de la introducción de este medio de transporte provienen principalmente de la reducción del tiempo de viaje, como hemos señalado anteriormente. Esto provocará un tráfico que es desviado de los demás modos de transporte y un tráfico inducido que puede ser muy importante.

En el caso del AVE Córdoba-Málaga, el tráfico desviado procedería del tren convencional, del tren Talgo-200, del autobús, del automóvil y del avión. En este caso, podemos utilizar la solución propuesta por Dodgson (1984) para el cierre de líneas ferroviarias. Consiste en suponer que el usuario que realiza ahora un viaje que antes no realizaba en ninguno de los modos de transporte que estaban a sus disposición, no valoraba antes dicho viaje al coste generalizado más bajo con la oferta existente.

---

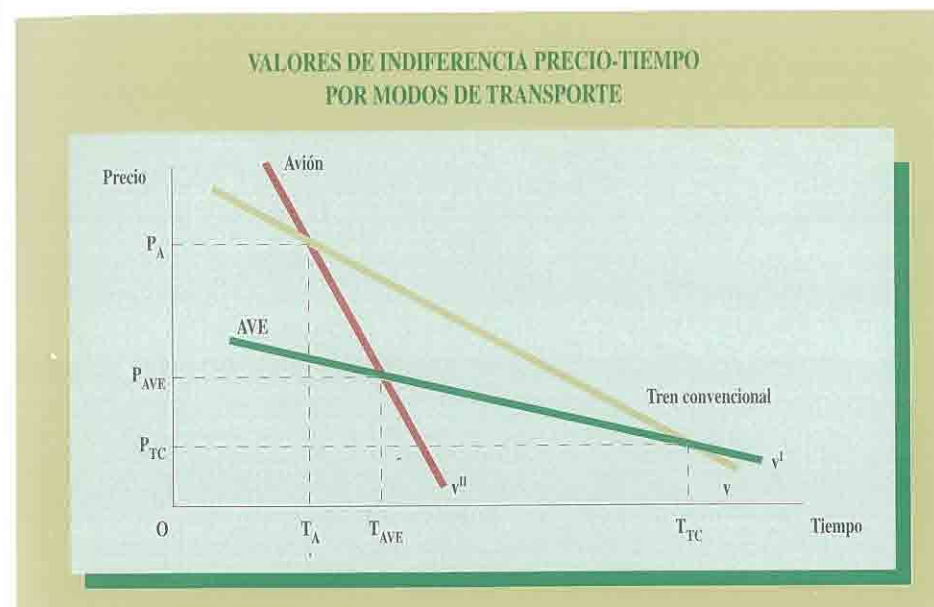
<sup>1</sup> Un análisis en mayor profundidad de los costes y beneficios del AVE requeriría estimar de manera más precisa el precio del tiempo de los diferentes modos de transporte y de los diferentes tipos de usuarios, distinguiendo por motivo de viaje.

DISTANCIAS Y TIEMPOS MEDIOS DE RECORRIDO EN LOS DISTINTOS MODOS DE TRANSPORTE

	DISTANCIAS			TIEMPOS DE VIAJE						
	Tren	AVE	Carretera	Avión	Coche	Autobús	Tren Talgo 200	Tren Convencional	AVE	
Madrid-Córdoba	442	321	400	—	3:30	—	2:15	—	1:45	
Madrid-Sevilla	565	471	538	0:50	4:45	6:30	—	—	2:30	
Madrid-Málaga	621	508	544	0:55	5:00	6:30	4:30	6:30	2:30	
Málaga-Córdoba	187	187	167	—	2:00	3:00	2:15	3:00	0:45	
Málaga-Sevilla	310	337	211	—	2:00	2:30	3:00	3:00	1:30	

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía, RENFE, Aeropuerto de Málaga, Estación de Autobuses de Málaga.

En el gráfico III.1 se presentan los valores de indiferencia entre el precio de viaje y el tiempo para distintos modos de transporte. Si se considera la existencia del AVE, tendríamos una curva de indiferencia entre el avión y el tren convencional. El precio del avión  $P_A$  es superior al precio de viajar en el tren convencional ( $P_{TC}$ ), pero el tiempo de viaje es inferior. Sin embargo, la introducción del AVE, cambia las curvas de indiferencia, ya que presenta características de ambos medios de transporte. En primer lugar, es un tren y tiene precios inferiores al del avión ( $P_{AVE}$ ). Sin embargo, también presenta características del avión debido a su velocidad, aunque sigue siendo más lento. Por tanto, tendríamos dos nuevas curvas de indiferencia una para el Avión-AVE y otra para el tren convencional-AVE.



A través de este análisis vemos como el tiempo es fundamental a la hora de medir la decisión sobre el modo de transporte a utilizar en el viaje. De este modo, la decisión no se basa únicamente en la tarifa del viaje sino también en el tiempo empleado.

En este apartado aplicamos un análisis teórico coste-beneficio en términos sociales a la introducción del AVE Córdoba-Málaga, tal y como recomiendan Preston y Nash (1994) a la hora de analizar los efectos de las nuevas inversiones en la industria ferroviaria. En este caso, se miden los beneficios de la introducción del AVE a través del coste generalizado, para posteriormente calcular los costes y beneficios.

Se supone que la demanda de viajes es una función del coste generalizado por viaje,  $G$ , de modo que:

$$G = P + \alpha_v t_v + \alpha_w t_w \quad (1)$$

donde  $P$  es el coste monetario del transporte (tarifa, coste de parking,...),  $t_v$  es el tiempo de viaje,  $t_w$  es el tiempo de espera/acceso y  $\alpha_v$  y  $\alpha_w$  son los valores del tiempo de viaje y tiempo de espera/acceso. Como suponemos que el coste del tiempo de viaje es igual que el coste del tiempo de espera/acceso, el coste generalizado sería:

$$G = P + \alpha (t_v + t_w) \quad (2)$$

sin distinguir los valores del tiempo por motivo de viaje, que lógicamente serían diferentes.

### III.2. BENEFICIOS DEL AVE FRENTE AL TREN CONVENCIONAL

Como hemos indicado anteriormente, los beneficios de la introducción de la alta velocidad se obtienen básicamente de la reducción de los tiempos y de la generación de viajes. Para calcular los beneficios de la introducción del AVE se comparan los costes generalizados de cada uno de los medios de transporte. En el gráfico III.2 se muestra el caso en el que el único modo de transporte alternativo es el tren convencional. Como podemos observar, la cantidad (que nos mediría el número de viajes en cada medio de transporte) es superior en el caso del AVE que en el caso del tren convencional (TC). Analizando las tarifas de viaje encontramos que es más barato viajar en el tren convencional ( $P_{TC}$ ), que en el AVE ( $P_{AVE}$ ). Sin embargo, suponiendo la existencia de una demanda lineal, obtenemos una mayor cantidad de viajes en AVE, debido a que su coste generalizado ( $G_{AVE}$ ) es menor que el del tren convencional ( $G_{TC}$ ). La diferencia entre el coste generalizado de cada modo y la tarifa indica el coste del tiempo por viaje para cada modo. Por tanto, podemos calcular por un lado los beneficios netos de los trenes convencionales y por otro el beneficio neto que supondría la introducción del AVE con objeto de compararlos. El beneficio neto de cada modo de transporte igual al beneficio bruto (área situada por debajo de la curva de demanda) menos los costes en los que se incurre. De este modo, el beneficio neto de la introducción del AVE es:

$$OAFQ_{AVE} - G_{AVE} P_{AVE} FH - C_{AVE} = G_{AVE} AF + OP_{AVE} HQ_{AVE} - C_{AVE} \quad (3)$$

Por otra parte, el beneficio neto del tren convencional es:

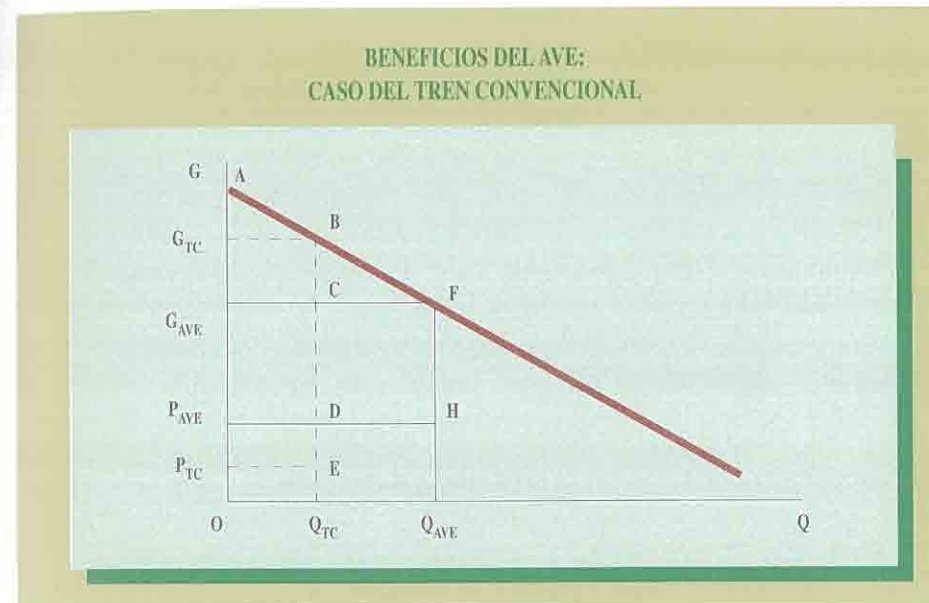
$$OABQ_{TC} - P_{TC} G_{TC} BE - C_{TC} = G_{TC} AB + OP_{TC} EQ_{TC} - C_{TC} \quad (4)$$

El área  $OP_{TC}EQ_{TC}$  son los ingresos del tren convencional, mientras que el área  $OP_{AVE}HQ_{AVE}$  serían los ingresos que generaría el AVE.

Los beneficios de la reducción de los costes generalizados pueden expresarse como:

$$(G_{TC} - G_{AVE}) Q_{TC} + \frac{1}{2} (G_{TC} - G_{AVE}) (Q_{AVE} - Q_{TC}) + P_{AVE} Q_{AVE} - P_{TC} Q_{TC} + C_{TC} - C_{AVE} \quad (5)$$

GRÁFICO III.2



El coste  $C_{TC} - C_{AVE}$  es el coste de la introducción del AVE descontando el ahorro derivado de la supresión del servicio del tren convencional.

### III.3. BENEFICIOS DEL AVE FRENTE AL AUTOBÚS

En el caso del autobús, el análisis sería similar al del tren convencional, por lo que aplicaríamos los anteriores resultados. Sin embargo, en este caso tenemos que tener en cuenta otros beneficios alternativos que se derivan de su condición de transporte por carretera. En primer lugar, tenemos que considerar que el menor uso del autobús genera beneficios derivados de la menor ocupación de las carreteras por parte de este medio de transporte. Estos beneficios pueden ser importantes en el caso de que las carreteras tengan un alto grado de congestión.

En segundo lugar, la menor utilización del autobús provoca la disminución de los gastos en conservación y mantenimiento de las carreteras, como consecuencia de la menor utilización de esta infraestructura.

#### Gastos de conservación y mantenimiento de la red viaria

La introducción del AVE genera determinados beneficios al reducirse los gastos de conservación y mantenimiento de la red viaria. En nuestro caso, se produciría una disminución importante en la utilización del automóvil, tal y como veremos posteriormente, y en menor grado en el uso del autobús. Sin embargo, estos gastos de conservación y mantenimiento no se ven afectados por el uso de los automóviles, sino por el número de vehículos pesados y más concretamente por su carga por eje. No obstante, la introducción del AVE no afecta al tráfico de mercancías, por lo que no se produciría ninguna reducción de costes por este concepto. Por tanto, el único beneficio sobre los gastos de conservación y mantenimiento de la red viaria se deriva del menor uso del autobús, aunque el número de pasajeros transferidos de este modo de transporte al AVE no es muy elevado. A partir de la estructura de costes de un autobús representativo y de la relación del coste de conservación con el tráfico de autobuses (MOPT, 1991), se obtiene un ahorro de 3,4 pesetas de 1993 por viajero-kilómetro. Pasando este resultado a pesetas del año 2000 para el corredor Madrid-Málaga obtenemos un beneficio por la reducción de costes de 2.285 pesetas por viajero.

#### III.4. BENEFICIOS DEL AVE FRENTE AL AUTOMÓVIL

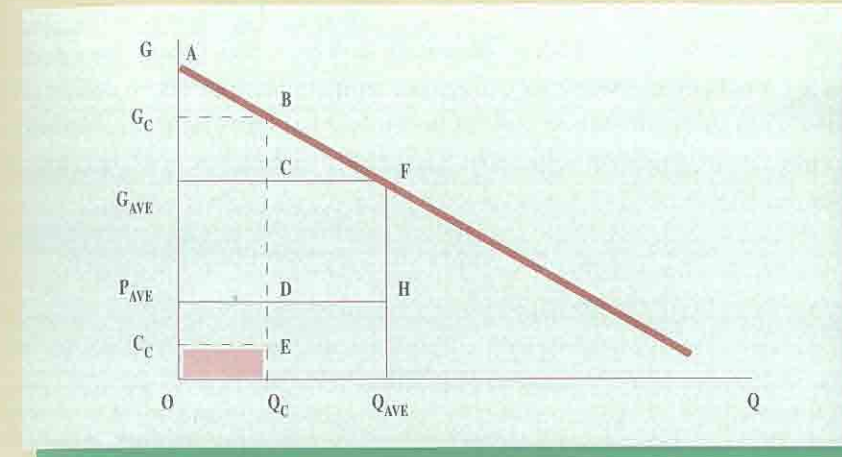
En el gráfico IV.3 se presenta la comparación entre el AVE y el automóvil. El beneficio que se obtiene de los usuarios que se desplazan del automóvil al AVE es el siguiente:

$$(G_C - G_{AVE}) Q_C + \frac{1}{2} (G_C - G_{AVE}) (Q_{AVE} - Q_C) + P_{AVE} Q_{AVE} - C_{AVE} \quad (6)$$

Vemos, por tanto, como esta expresión es diferente de la que hemos obtenido anteriormente para el tren convencional o el autobús. El ahorro de recursos por los viajes desviados es la suma de las áreas  $G_{AVE}FBG_C + P_{AVE}DEC_C$ , más el ahorro en los costes operativos por no realizar viajes en coche, área  $OC_CEQ_C$ .

Al margen de estos beneficios, existen otros como pueden ser la reducción de accidentes y los beneficios derivados de la reducción del tiempo, por reducción de la congestión, para los que siguen utilizando el automóvil.

#### BENEFICIOS DEL AVE: CASO DEL AUTOMÓVIL



#### Gastos por accidentes

Uno de los beneficios del AVE se produce por la disminución de los costes de accidentes. Sin embargo, estos gastos sólo son significativos en el caso del automóvil. En los demás modos de transporte el número de accidentes es insignificante a la hora de obtener una valoración numérica. Por tanto, debemos analizar la disminución en el número de accidentes por el tráfico desviado del automóvil.

El primer problema que se plantea es como valorar los costes de los accidentes de automóvil. En principio, es fácil de valorar los daños físicos de los vehículos. Sin embargo, es más difícil valorar los costes en términos de daños personales, ya que implican evaluar el coste de heridos y de la pérdida de vidas humanas. Según los valores recomendados por el MOPT, en pesetas de 1987, se asignaría un coste de 15.730.000 pesetas en caso de muerte y de 1.580.000 pesetas en los accidentes graves. En segundo lugar, no hay evidencia clara sobre la relación entre el número de accidentes y el volumen de tráfico, aunque la lógica apunta en este sentido.

En la cuantificación monetaria de los gastos por accidentes se emplean diferentes métodos de cálculo. Las técnicas contables para evaluar los costes de los accidentes se basan en cuantificar cuánto debe pagar la sociedad para salvar una vida. Esto es lo que se denomina el coste de restitución, es decir, cuánto le costaría a la sociedad corregir los efectos de los accidentes y devolver las víctimas a sus familiares y amigos. Su valor se obtiene sumando los costes médicos, daños a la propiedad,

policía, ambulancias, etc. Por otro lado, el coste del capital humano trata de evaluar el coste que le supone a la sociedad la pérdida de uno de sus miembros, a través del cálculo del valor actualizado de la producción futura de la víctima, descontándole el valor de su consumo futuro. Sin embargo, los resultados que se obtienen no son recomendables.

Existe otro método alternativo, basado en la disposición a pagar para evitar un accidente o bien la cantidad de dinero que se requiere para ser compensado por un accidente. Para su valoración se utilizan las preferencias reveladas, que determinan un nivel de riesgo que están dispuestos a asumir los individuos por tener un mayor salario o por reducir los tiempos de viaje.

### Gastos de congestión

La reducción del uso del automóvil provoca una disminución de la congestión de la red viaria, lo que se traduce en una disminución del tiempo de viaje para los usuarios que siguen viajando por carretera. A medida que aumenta el volumen de tráfico por carretera, la velocidad media disminuye, lo que provoca un aumento del coste generalizado del viaje para cada vehículo. Por tanto, debemos incorporar los beneficios que supone, en términos de ahorro de tiempo, para los viajeros que siguen utilizando el automóvil, ya que el paso de viajeros del automóvil al AVE supone una disminución del número de viajeros en este modo, reduciéndose por tanto la congestión de la red viaria, por lo que disminuye el coste generalizado de éstos.

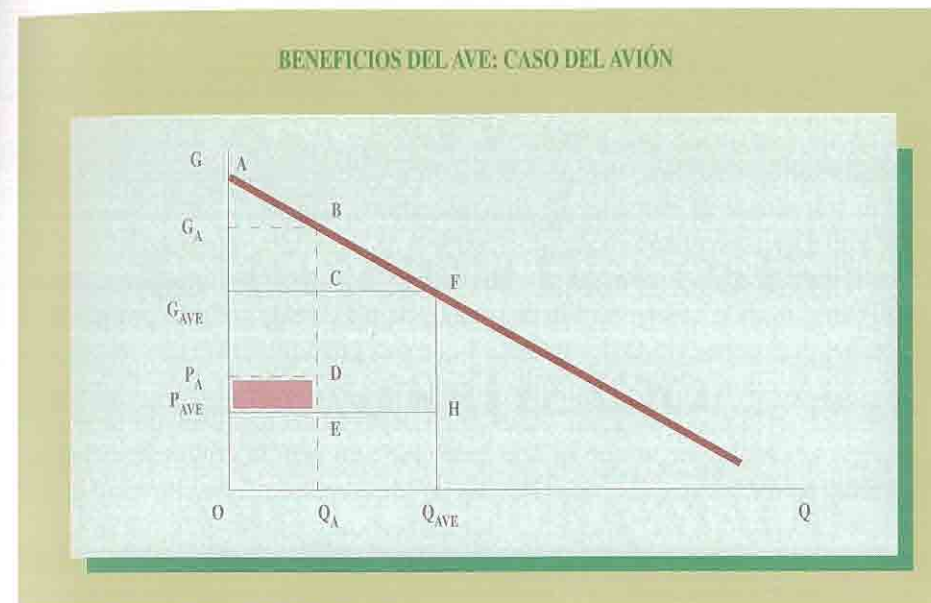
### III.5. BENEFICIOS DEL AVE FRENTE AL AVIÓN

Por último, realizamos la comparación del AVE con respecto al avión. En esta comparación entre el AVE y el avión, obtenemos un resultado diferente al resto de modos de transporte: en este caso no se produce una disminución del tiempo de viaje, sino al contrario, éste aumenta. En el gráfico IV.4 presentamos la comparación entre ambos modos de transporte. Como se puede comprobar, el coste generalizado del AVE ( $G_{AVE}$ ) es inferior al del avión ( $G_A$ ), por lo que se produce un aumento de la demanda. La diferencia entre ambos costes generalizados viene producida principalmente por el menor coste del tiempo de los usuarios del AVE en relación con los del avión. El hecho de que el tiempo de viaje sea mayor provoca una pérdida social medida por la diferencia entre las áreas  $P_A DEP_{AVE}$  y  $G_A BCG_{AVE}$ . A este resultado, que puede ser positivo o negativo, hay que añadirle el beneficio derivado de los viajes generados,  $BCF + Q_A EHQ_{AVE}$ , y la reducción de costes por supresión de vuelos.

El AVE tiene otras ventajas frente al avión, como es la reducción de la incertidumbre por demoras debidas al mal tiempo o a la congestión aérea o del aeropuerto de destino. En el caso del corredor que estamos analizando y del trayecto

Málaga-Madrid, tenemos que destacar los problemas, cada vez más graves, que sufre el Aeropuerto de Barajas. Las estimaciones sobre el tráfico de pasajeros que han realizado las autoridades de dicho aeropuerto, prevén el colapso total incluso antes de que entre en funcionamiento la segunda pista. Esto supone que el riesgo de retrasos es importante, algo que no ocurre en el AVE (basta comprobar el índice de puntualidad del AVE Madrid-Sevilla).

GRÁFICO III.4



Por otra parte, los aviones provocan una mayor percepción del riesgo y de la gravedad de los accidentes. Debido a estos factores, podemos suponer que no existen costes generados por los aumentos de tiempo, ya que también éstos no son muy elevados para distancia que estamos considerando.

### III.6. OTROS BENEFICIOS

Al margen de los beneficios evaluados anteriormente, existen otros efectos de la construcción de infraestructuras de transporte que son igualmente importantes. Nos referimos a los efectos medioambientales, que aunque son más difíciles de evaluar suponen un elemento fundamental en el análisis de los costes y beneficios de cualquier infraestructura. Dos son los factores que hacen que sea una tarea ardua la medición de los efectos medioambientales. En primer lugar, es necesario dar un valor monetario y en segundo lugar, es necesario medir los efectos en términos de unidades físicas, lo cual puede ser incluso más difícil que su valoración monetaria. La valoración de estos efectos excede el objetivo del presente análisis, aunque sin duda tienen una gran importancia sobre los efectos finales de dicho proyecto. En cualquier

caso, y dada las características de la infraestructura que estamos analizando, podemos suponer que los beneficios serían superiores a los costes, en función de los argumentos que presentamos a continuación, por lo que el efecto de su no inclusión podría suponer una infravaloración de los beneficios netos del proyecto.

Uno de los métodos que pueden usarse en la medición y cuantificación de los efectos medioambientales es la denominada valoración contingente, que trata de medir la disposición a pagar la sociedad para tener un determinado efecto medioambiental o bien en qué cantidad monetaria hay que compensarles por soportar un coste medioambiental. Este método, junto a otros como el análisis multicriterio, han sido utilizados en el Reino Unido, aunque sus resultados no han sido consistentes.

Uno de los costes que generan los diferentes modos de transporte es la contaminación atmosférica, debido a la emisión de contaminantes por la energía utilizada (monóxido de carbono, dióxido de carbono, óxidos de nitrógeno, plomo, azufre, etc.). Diversos estudios realizados como el de Samaras y Zierock (1992) para la Comisión Europea, muestran que en España, el modo de transporte menos contaminante, medido como emisión de gramos de dióxido de carbono por pasajero y kilómetro, es el tren seguido del autobús y con una gran diferencia con respecto al automóvil y al avión, modos éstos con un alto grado de contaminación. El impacto del tren AVE en la contaminación atmosférica depende del modo en que se genera la energía eléctrica, por lo que podría reducirse aún más la contaminación que actualmente produce, usando energías limpias en la generación de la electricidad que consumen.

En función de estos resultados, se puede indicar que la construcción de la línea de alta velocidad tendría efectos positivos sobre la contaminación del aire, debido a que un porcentaje importante de los usuarios potenciales procederían del automóvil y del avión, que son los modos de transporte que provocan una mayor polución atmosférica.

En segundo lugar, es necesario considerar el impacto visual del proyecto de inversión. La construcción de las vías de comunicación terrestres generan un importante efecto visual sobre el paisaje que atraviesan, así como el efecto ruptura que pueden provocar. Sin embargo, este tipo de costes depende del propio diseño del trazado, pudiéndose realizar determinadas actuaciones con objeto de reducir o eliminar estos efectos, por lo que no es posible hacer una evaluación a priori.

Por último, el tercer efecto medioambiental que producen los transportes es el ruido, que puede convertirse en un factor muy importante, sobre todo si consideramos que España está considerado el país con mayor nivel de ruido generado por el tráfico de los principales países desarrollados después de Japón. Sin embargo, no parece que el AVE genere un mayor nivel de ruido que el resto de modos de transporte, dado que el nivel general de ruidos de los trenes es inferior al resto de modos de transporte, por lo que los efectos en todo caso serían positivos.

# IV

## ESTIMACIÓN DE COSTE GENERALIZADO DEL AVE CÓRDOBA-MÁLAGA



#### IV. ESTIMACIÓN DEL COSTE GENERALIZADO DEL AVE CÓRDOBA-MÁLAGA

Tal y como hemos visto en el capítulo anterior, el cálculo del coste generalizado de los distintos modos de transporte es una de las variables fundamentales para poder evaluar los beneficios económicos que supondría la nueva infraestructura ferroviaria de alta velocidad. En primer lugar, el grado de competitividad del AVE frente al resto de modos de transporte existentes depende de los costes generalizados relativos. Así, un coste generalizado favorable al AVE incrementará sus beneficios socioeconómicos por varias vías. Incrementaría su demanda potencial tanto de forma inducida como con usuarios que previamente usaban otros modos de transporte, lo que aumentarían los ingresos por explotación. Por otra parte, mientras menor sea su coste generalizado mayores serán los beneficios con respecto al resto de modos de transporte.

Para obtener el coste generalizado hemos de tener en cuenta las tarifas de cada modo de transporte, así como el coste del tiempo de recorrido y el tiempo de acceso/espera. Los tiempos totales se calculan de centro a centro, siendo el coste de estos tiempos el más elevado mientras menor sea el tiempo del viaje. Una vez que obtenemos el coste total del tiempo, se suma al precio del viaje, con objeto de obtener el coste generalizado.

En el cuadro IV.1 se presentan las tarifas y tiempos utilizados en los distintos modos de transporte para el corredor Madrid-Málaga. Se ha supuesto un tiempo de acceso/espera de 30 minutos para los transportes terrestres (para considerar el viaje de centro a centro), y de 95 minutos para el avión Madrid-Málaga, al tenerse en cuenta que los aeropuertos se sitúan fuera de la ciudad, por lo que el tiempo de acceso es mayor que para el resto de modos de transporte, junto con la existencia de un tiempo de embarque que también es elevado.

## TARIFAS Y TIEMPOS UTILIZADOS EN LOS DISTINTOS MODOS

	Avión	Automóvil	Tren	Tren Talgo-200	AVE
<b>MÁLAGA-MADRID</b>					
Tarifa	10.800	16.320	—	7.970	9.150
Tiempo viaje	55	300	—	270	150
Tiempo acceso/espera	95	30	—	30	30
Tiempo total	150	330	—	300	180
<b>MÁLAGA-CÓRDOBA</b>					
Tarifa	—	5.010	1.640	2.260	2.640
Tiempo viaje	—	120	180	135	45
Tiempo acceso/espera	—	30	30	30	30
Tiempo total	—	150	210	165	75
<b>MÁLAGA-SEVILLA</b>					
Tarifa	—	6.330	1.970	—	4.760
Tiempo viaje	—	120	180	—	90
Tiempo acceso/espera	—	30	30	—	30
Tiempo total	—	150	210	—	120

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía, RENFE, Aeropuerto de Málaga.

Calculando los tiempos totales del viaje observamos que la diferencia entre el avión y el AVE para el trayecto Madrid-Málaga es muy reducida, tan sólo de 30 minutos, mientras que el actual Talgo-200 y el automóvil presentan tiempos elevados. Como tiempo de viaje del tren se ha incluido el del actual Talgo-200 Madrid-Málaga. Las tarifas utilizadas se presentan en pesetas del año 2000, suponiendo una inflación anual del 2,5 por ciento. Como se puede observar, el tiempo de viaje es menor en el caso del avión, siendo el más alto el del automóvil. Sin embargo, cuando miramos a los tiempos de acceso/espera, que incluyen los tiempos de acceso al modo de transporte desde el centro de la ciudad, el tiempo de embarque y el tiempo de seguridad, el avión resulta el de mayor tiempo de acceso, mientras que se ha supuesto un tiempo igual a 30 minutos para el resto de modos de transporte. Analizando el tiempo total se observa que el de menor tiempo sigue siendo el avión, con 150 minutos, seguido del AVE con 180 minutos. En cuanto al actual Talgo-200, el tiempo total asciende a 300 minutos, y el del automóvil a 330 minutos.

Para calcular la tarifa del automóvil, se ha supuesto un coste de 30 pesetas por kilómetro, lo que supone 16.320 pesetas en el trayecto Málaga-Madrid, 5.010 pesetas en el de Málaga-Córdoba y 6.330 pesetas en el Málaga-Sevilla. Para el resto de modos se han utilizado los precios medios actuales y se han convertido a pesetas del año 2000. La tarifa del avión asciende a 10.800 pesetas, utilizando los precios actuales de las compañías que operan en el trayecto Málaga-Madrid. Es de suponer que con la puesta en marcha de la línea AVE Córdoba-Málaga las compañías aéreas disminuyan sus tarifas con objeto de no perder usuarios y hacer frente a la competencia del AVE. Sin embargo, en nuestro análisis suponemos que no se produce ninguna reacción competitiva. Por lo que respecta al tren convencional, extrapolando las tarifas actuales a pesetas del año 2000 se obtiene un precio de 1.640 para el trayecto Málaga-Córdoba y de 1.970 para el Málaga-Sevilla. En cuanto al Talgo-200 las tarifas se situarían en 7.970 para el trayecto Málaga-Madrid y 2.260 para el Málaga-Córdoba. En cuanto a las tarifas del AVE, su estimación se ha basado en los precios actuales existentes en la línea AVE Sevilla-Madrid y en su relación con las tarifas fijadas para los Talgo-200. Así resulta en un precio de 9.150 para el trayecto Málaga-Madrid, de 2.640 pesetas para el Málaga-Córdoba y de 4.760 pesetas para el Málaga-Sevilla.

## IV.1. COSTE GENERALIZADO DEL TRAYECTO MÁLAGA-MADRID

En el cuadro IV.2 se presenta la estimación del coste generalizado para cada modo de transporte en el caso del trayecto Madrid-Málaga. Según el MOPT (1991), los valores de una hora de tiempo ahorrada por viajero según el modo de transporte, es decir, el precio de tiempo de cada usuario según el tipo de transporte elegido, en pesetas de 1993, son los siguientes: automóvil, 758 pesetas, tren 1.633 pesetas, autobús 408 pesetas y avión 3.208 pesetas. Por tanto, obtendríamos un coste por minuto de 12,6 pesetas para el automóvil, 27,2 pesetas para el tren, 6,8 pesetas para el autobús y 53,5 pesetas para el avión. Dado que la inflación de 1994 y 1995 fue del 4,3 por ciento, en 1996 del 3,2 por ciento, y suponemos que va a ser del 2,5 para 1997, 1998 y 1999, el coste del tiempo para el año 2000 sería el siguiente: 15,6 pesetas para el automóvil, 33,7 pesetas para el tren, 8,4 pesetas para el autobús y 66,3 pesetas para el avión. El coste que se presenta para el tren es el caso del tren convencional. Para calcular el coste del tiempo del AVE se ha hecho la media entre el coste del tren convencional y el coste del avión, obteniendo un coste de 50 pesetas/minuto. Ahora bien, el actual tráfico ferroviario por el corredor Madrid-Málaga se hace con trenes Talgo-200, que no pueden considerarse trenes convencionales, por lo que el coste del tiempo de este tipo de tren sería superior al del tren convencional. Para este caso se ha hecho la media entre el coste del tren convencional y el coste del AVE obteniendo un coste de 41,8 pesetas/minuto. Como se puede observar, el coste generalizado más reducido corresponde al AVE, con 17.650 pesetas por viaje, seguido del Talgo-200 con un coste significativamente superior, de 20.510 pesetas, y similar al del avión con 20.745 pesetas. Por último,

destaca el coste del automóvil con 21.468 pesetas por viaje. Por tanto, desde el punto de vista del coste generalizado, el mejor medio de transporte analizado en la línea Madrid-Málaga sería el AVE.

CUADRO IV.2

ESTIMACIÓN DEL COSTE GENERALIZADO POR MODOS (Pesetas año 2000)  
MÁLAGA - MADRID

	Avión	Automóvil	Tren*	AVE
Tarifa	10.800	16.320	7.970	9.150
Valor unitario del tiempo (pts./min.)	66,3	15,6	41,8	50
Valor del tiempo	9.945	5.148	12.540	9.000
Coste generalizado	20.745	21.468	20.510	18.150

\* Hace referencia al tren Talgo - 200.

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía, RENFE, Aeropuerto de Málaga, MOPT.

En el gráfico IV.1 tenemos representada la evolución de los costes generalizados del AVE y del avión, en función del precio del tiempo. Cuando el valor del tiempo es cero, el coste generalizado de cada modo de transporte coincide con la tarifa del viaje. Lógicamente, en este caso obtenemos que el coste del AVE es ligeramente inferior al del avión, aunque la diferencia no es muy elevada. Por otra parte, conforme incrementamos el precio del tiempo, el coste generalizado del AVE se sitúa por debajo del que registra el coste generalizado del avión, hasta un valor del tiempo elevado. De este análisis obtenemos un resultado muy importante. El coste generalizado del AVE se sitúa por debajo del coste generalizado del avión para un precio del tiempo inferior a las 80 pesetas/minuto. Para un precio del tiempo superior a este valor, el coste generalizado del AVE sería superior al del avión. Si tenemos en cuenta que el coste estimado medio del tiempo para los usuarios del avión es de 66,3 pesetas/minuto, el AVE es claramente más favorable que el avión, ya que incluso fijando este valor del tiempo para los usuarios de ambos modos, el coste generalizado del AVE es inferior. Esto implica que el AVE Madrid-Málaga es un serio competidor del avión en dicho trayecto, al tiempo que en comparación con este medio de transporte, supone una disminución del coste social.

GRÁFICO IV.1

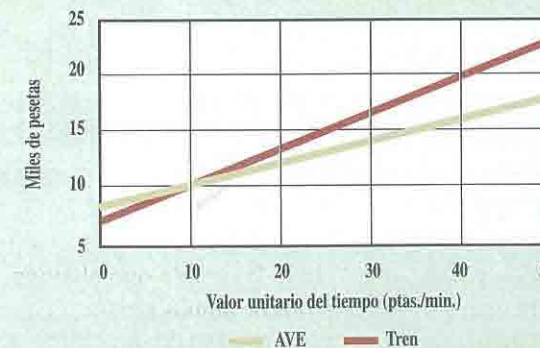
COSTES GENERALIZADOS AVE-AVIÓN



Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

GRÁFICO IV.2

COSTES GENERALIZADOS AVE-TREN



Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

En el gráfico IV.2 se realiza el mismo análisis, comparando los costes generalizados del AVE y del tren, considerando en este caso la línea actual Talgo-200 Madrid-Málaga. Para un coste de tiempo cero, la tarifa del Talgo-200 es inferior a la del AVE. Sin embargo, los costes generalizados del Talgo-200 sólo serían inferiores a los del AVE para un coste de tiempo inferior a las 10 pesetas/minuto. Con un coste superior, los costes generalizados del AVE son claramente inferiores a los del actual Talgo-200. Teniendo en cuenta el precio del tiempo para los usuarios del tren convencional, estimado en 33,7 pesetas/minuto, y considerando un coste de 41,8 pesetas/minuto para el actual Talgo-200, la ventaja del AVE para estos valores es claramente superior. No obstante, este resultado está condicionado por los valores del tiempo asignados a estos modos de transporte.

#### IV.2. COSTE GENERALIZADO DEL TRAYECTO MÁLAGA-CÓRDOBA

Al margen del trayecto Málaga-Madrid, existen otros dos trayectos que por su volumen de tráfico actual, y por las perspectivas de crecimiento en el futuro son muy importantes, y que son intrarregionales: éstos son el trayecto Málaga-Córdoba y el trayecto Málaga-Sevilla. En el cuadro IV.3 se presenta la estimación del coste generalizado del viaje Málaga-Córdoba para los distintos modos. De nuevo, el resultado más favorable corresponde al AVE, que tendría un coste estimado de 6.390 pesetas del año 2000, frente a las 7.820 pesetas que tendría el Talgo-200 actual (la totalidad del recorrido discurre en este caso por la línea actual, que no permite desarrollar una velocidad alta) y las 7.350 pesetas que representaría el uso del automóvil. En este caso, hay que tener en cuenta que en la estimación del coste generalizado del actual Talgo-200, se ha supuesto que el valor unitario del tiempo es igual que el del tren convencional, ya que durante este trayecto, el recorrido se realiza por una vía de velocidad tradicional. Aún así, el coste generalizado del automóvil es inferior al actual Talgo-200 para este viaje.

CUADRO IV.3

ESTIMACIÓN DEL COSTE GENERALIZADO POR MODOS (Pesetas año 2000)  
MÁLAGA - CÓRDOBA

	Automóvil	Tren Talgo-200	Tren	AVE
Tarifa	5.010	2.260	1.640	2.640
Valor unitario del tiempo (ptas./min.)	15,6	33,7	33,7	50
Valor del tiempo	2.340	5.560	7.077	3.750
Coste generalizado	7.350	7.820	8.717	6.390

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía, RENFE, MOPT.

#### IV.3. COSTE GENERALIZADO DEL TRAYECTO MÁLAGA-SEVILLA

Por último, la construcción de la línea de alta velocidad Córdoba-Málaga, permite la conexión a través del AVE entre Sevilla y Málaga, a través de Córdoba. Sin embargo, en este caso la distancia a recorrer es relativamente elevada, un total de 337 kilómetros, si se compara con los 211 que supone la carretera, con un tiempo estimado de viaje de 1 hora y media. En el cuadro IV.4 se presentan los costes generalizados para este trayecto del AVE, el automóvil y el tren convencional. Como se puede observar, el menor coste generalizado corresponde al automóvil con 8.670 pesetas. En segundo lugar, tendríamos al tren, con 9.047 pesetas. En este caso, el coste de la tarifa es muy reducido, pero al ser el tiempo invertido en el viaje muy elevado, el coste generalizado también es significativo. Por último, el AVE presenta el coste generalizado más elevado, con 10.760 pesetas por viaje. Lo elevado de la tarifa junto con el relativamente elevado tiempo de viaje (debido a la gran distancia a recorrer) hacen que este modo de transporte presente el mayor coste generalizado para este trayecto.

CUADRO IV.4

ESTIMACIÓN DEL COSTE GENERALIZADO POR MODOS (Pesetas año 2000)  
MÁLAGA - SEVILLA

	Automóvil	Tren	AVE
Tarifa	6.330	1.970	4.760
Valor unitario del tiempo (ptas./min.)	15,6	33,7	50
Valor del tiempo	2.340	7.077	6.000
Coste generalizado	8.670	9.047	10.760

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía, RENFE, MOPT.

V

ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA  
POTENCIAL

## V. ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA POTENCIAL

Una de las variables básicas del análisis a realizar consiste en la estimación de la demanda potencial del proyecto de Alta Velocidad Córdoba-Málaga. Las características propias de esta infraestructura, diferentes a los demás modos de transporte, provocan la existencia de un choque estructural en la distribución modal de transporte existente hasta el momento. Es decir, se produce una ruptura en la oferta de transporte, que tiene importantes consecuencias tanto en la distribución modal de los viajes como en su cuantía total.

Esta ruptura estructural supone que los modelos tradicionales de estimación de demandas potenciales de transporte sólo sean aplicables parcialmente. En efecto, tal y como se han observado en las líneas de Alta Velocidad de Francia y en la línea Madrid-Sevilla, este nuevo modo de transporte supone un aumento muy significativo del número de viajes que se realizan. En este caso, existe un importante volumen de individuos que antes no utilizaban ningún modo de transporte, pero que al existir esta nueva infraestructura, se incorporan a la demanda en este nuevo modo de transporte. Esto es lo que se denomina el tráfico inducido, que provoca un salto en los niveles de demanda. Este salto tiene un componente estructural, dependiendo del origen, destino y posibles interconexiones de la nueva línea.

Por otra parte, cuando se introduce un nuevo modo de transporte, en nuestro caso el AVE, con unas determinadas características propias que lo diferencian del resto, se produce un efecto sobre el tráfico de los demás modos de transporte. Este es el denominado tráfico desviado, que es el trasvase de pasajeros de los modos anteriores al nuevo modo de transporte. Para cada caso definimos la distribución de tráfico "sin" y "con" la nueva línea AVE. Por tanto, se estiman las demandas, a partir de la situación actual sin proyecto y, posteriormente se estimarán las distribuciones futuras del tráfico con proyecto. La variable principal que va a determinar estas demandas es el coste generalizado de cada modo de transporte. De esta forma, la evolución de la demanda de transporte va a ser una función del nivel de renta y de los costes generalizados. El Manual de Evaluación de Inversiones en

Ferrocarriles de Vía Ancha (MOPT, 1987), propone una serie de modelos simples de ajuste para estimar la demanda futura, Modelos Logit. El Instituto de Estudios del Transporte y las Comunicaciones (MOPTMA, 1994), también ha realizado diversas estimaciones del tráfico para los distintos modos.

Siguiendo estas fuentes, el modelo de reparto modal de los viajeros a estimar tiene la siguiente forma:

$$V_{ij,k} = \frac{e^{E_p * P_{ij,k}} e^{E_t * T_{ij,k}} e^{E_f * F_{ij,k}} e^{E_d,k * (d_{ij} - D)}}{\sum e^{E_p * P_{ij,m}} e^{E_t * T_{ij,m}} e^{E_f * F_{ij,m}} e^{E_d,m * (d_{ij} - D)}}$$

en la que las variables explicativas aparecen como exponentes del número "e", afectadas por coeficientes multiplicativos que se obtienen en el calibrado del modelo:

- $V_{ij,k}$  = viajes en el modo k para cada relación i-j
- $P_{ij,k}$  = precio del viaje en el modo k en la relación i-j
- $T_{ij,k}$  = tiempo de viaje en el modo k en la relación i-j
- $F_{ij,k}$  =  $(1 - e^{-Q * f_{ij,k}})$
- $f_{ij,k}$  = frecuencia diaria en el modo k en la relación i-j
- $d_{ij}$  = distancia entre i-j
- $D$  = distancia barrera, igual a 350 km.
- $E$  = coeficientes de ajuste

Sin embargo, la realización de la línea de Alta Velocidad Córdoba-Málaga, supone la introducción de un nuevo modo de transporte no existente en la actualidad en dicho corredor, con características propias que lo diferencian del resto de los modos de transporte, por lo que sería conveniente realizar algún método de estimación alternativo. El más usado en la literatura, es un método que consiste en la evolución del PIB, ya que se supone que la demanda de transportes depende del nivel de renta o producción, generalmente con una elasticidad ligeramente mayor de la unidad.

Al margen del modelo descrito anteriormente, las estimaciones de la demanda futura realizadas por estos organismos se han calculado en función de la evolución del PIB, suponiendo que la elasticidad de la demanda se mantendrá constante en el período 1991-2000, mientras que disminuirá a partir del 2001, aunque se mantendrá por encima del 3 por ciento anual. Sin embargo, en nuestro caso suponemos que se mantendrá constante y que será ligeramente inferior a este nivel, por lo que adoptamos una visión más conservadora. Al mismo tiempo, las características

propias del AVE y su posibilidad de crear un gran aumento de viajeros nuevos hace que los modelos de previsión tradicionalmente usados en la estimación de la demanda no sean directamente aplicables en nuestro caso.

La creación de una línea de alta velocidad entre Córdoba y Málaga afectará de manera significativa a los viajes que se realicen y al modo de transporte que se use. Así, la línea Madrid-Sevilla ha demostrado que el AVE es un fuerte competidor de los demás modos de transporte, al tiempo que es capaz de generar un importante volumen de tráfico inducido, posibilitando la realización de nuevos viajes que antes no se realizaban. De hecho, el AVE Madrid-Sevilla se ha convertido en el medio de transporte predominante en el trayecto Sevilla-Madrid, absorbiendo un gran volumen de viajeros que anteriormente usaban otros modos de transporte, y generando un número importante de viajes nuevos. En el corredor Madrid-Sevilla, el 19 por ciento de los viajes son inducidos, el 34 por ciento procede del avión, un 26 por ciento del automóvil, un 17 por ciento del ferrocarril y un 4 por ciento del autobús. No obstante, existe una gran disparidad en estos porcentajes según la fuente que se consulte.

Para la estimación de los usuarios de la línea del AVE Córdoba-Málaga, partimos de los datos reales de tráfico existente en los distintos modos de transporte. En la estimación se han tenido en cuenta los tres trayectos principales: Málaga-Madrid, Málaga-Córdoba y Málaga-Sevilla.<sup>1</sup> En el caso del avión, sólo existe el trayecto Málaga-Madrid, y los datos han sido proporcionados por el Aeropuerto de Málaga (1996). En el tráfico por tren a los tres destinos citados, los datos han sido proporcionados por RENFE. Para los pasajeros en autobús, los datos sobre el tráfico han sido proporcionados por las compañías que cubren los trayectos Málaga-Madrid, Málaga-Córdoba y Málaga-Sevilla, que tienen salida y llegada en la Estación de Autobuses de Málaga. Por último, en el tráfico por automóvil se han usado las estimaciones del MOPT (1991) para los trayectos citados.

Una vez que se tienen los datos reales de tráfico en los distintos modos de transporte, se ha supuesto un crecimiento de los mismos con una elasticidad de 1,15 con respecto al PIB<sup>2</sup> hasta el año que entraría en funcionamiento la línea AVE Málaga-Córdoba. En este punto, tenemos que calcular los viajeros de otros modos de transporte absorbidos por el AVE y el tráfico nuevo generado. Es de tener en cuenta que la situación de Málaga en la Costa del Sol y el atractivo turístico que supone puede generar un importantísimo nivel de tráfico nuevo. Sin embargo, en la

<sup>1</sup> El volumen de tráfico total sería superior al estimado si se tienen en cuenta otros trayectos que utilizarían parcialmente la infraestructura del AVE a Málaga.

<sup>2</sup> Esta elasticidad de la demanda es la utilizada en otros trabajos similares Owen y Phillips, (1987); De Rus e Inglada, (1993).

estimación de la demanda del AVE pretendemos ser conservadores con objeto de asegurar la no sobrevaloración de los beneficios que se deriven del proyecto.

CUADRO V.1

**PORCENTAJE DE VIAJES POR MODO DE TRANSPORTE**

	Avión	Automóvil	Tren	Autobús
Málaga-Madrid	35,6	37,8	18,8	7,8
Málaga-Sevilla	-	36,8	21,1	42,1
Málaga-Córdoba	-	87,0	6,5	6,5

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía, MOPT, RENFE, Estación de Autobuses de Málaga y Aeropuerto de Málaga.

En el cuadro V.1 están representados los porcentajes de uso de cada medio de transporte para los tres trayectos analizados, estimados para el período previo a la puesta en funcionamiento de la línea AVE Córdoba-Málaga, que son similares a los actuales, ya que se ha supuesto la misma tasa de crecimiento para todos los modos. En el caso del trayecto Málaga-Madrid el modo de transporte más utilizado es el automóvil, con un 37,8 por ciento del total, seguido muy de cerca por el avión, con el 35,6 por ciento. En el trayecto Málaga-Sevilla, el modo más utilizado es el autobús, con el 42,1 por ciento, seguido del automóvil, con el 36,8 por ciento.

Por último, en el trayecto Málaga-Córdoba el predominio del automóvil es claro, con un 87 por ciento del tráfico total. Este dato puede explicarse por el hecho de que los viajes en automóvil corresponden a la totalidad de la provincia y al alto número de desplazamientos que se realiza en familia, principalmente por motivo de ocio.

Los porcentajes de absorción del AVE de los otros medios de transporte y el correspondiente a los inducidos usados en la estimación son los presentados en el cuadro V.2. En el caso del avión, se ha supuesto que el porcentaje absorbido es del 55 por ciento, superior al que se ha producido en Sevilla. Por otra parte, tal y como muestran De Rus e Inglada (1993), la puesta en funcionamiento del AVE Madrid-Sevilla supuso una disminución en torno al 20 por ciento del tráfico aéreo entre Málaga y Madrid, lo que demuestra la alta sensibilidad del transporte aéreo con respecto al AVE. En la selección de este porcentaje de absorción hemos tenido en cuenta que la mayoría de los viajes que se realizan entre Málaga y Madrid son por motivo de ocio, por lo que se puede producir un trasvase muy importante del avión al AVE. Sin embargo, no creemos que pueda darse un porcentaje significativamente

mayor, dado que existe un alto número de desplazamiento en avión en el trayecto citado con objeto de realizar trasbordo en Barajas a otros destinos finales, tráfico que no se vería afectado por el AVE.

En cuanto al automóvil, se ha supuesto un porcentaje de absorción en torno al 20 por ciento para el trayecto Málaga-Madrid. En este caso, suponemos que el porcentaje de absorción será inferior al que se ha producido en el trayecto Sevilla-Madrid, debido a que al ser Málaga un destino turístico, las familias seguirán viajando en automóvil, al no ser el AVE competitivo en estas circunstancias. En el trayecto Málaga-Córdoba se ha supuesto un porcentaje de absorción del 10 por ciento. El volumen de tráfico por automóvil entre las provincias de Córdoba y Málaga es muy elevado, principalmente por motivo turístico. De este tráfico únicamente el 42 por ciento se realiza entre capitales, por lo que hemos seleccionado un porcentaje de absorción reducido. En el trayecto Málaga-Sevilla, únicamente el 18 por ciento del tráfico corresponde a las capitales, por lo que también suponemos un porcentaje de absorción del 10 por ciento.

CUADRO V.2

**PORCENTAJES DE ABSORCIÓN E INDUCCIÓN A VIAJEROS**

	Absorción				Inducción
	Avión	Automóvil	Tren	Autobús	
Málaga-Madrid	55	20	50	10	25
Málaga-Córdoba	-	10	55	6	15
Málaga-Sevilla	-	10	20	4	15

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

En cuanto al tren, hemos supuesto que en el trayecto Málaga-Madrid el porcentaje de absorción es del 50 por ciento, dado que en el actual trayecto un importante volumen de viajeros utilizan el Talgo-200 Barcelona-Málaga. Para el caso del trayecto Málaga-Córdoba, el porcentaje de absorción se estima en el 55 por ciento. Por último, para el trayecto Málaga-Sevilla se ha supuesto un porcentaje de absorción más reducido, del 20 por ciento, basándose en que el coste generalizado del AVE para este trayecto es muy elevado y que la distancia del viaje es mayor en el AVE que en el tren convencional.

Dado que el autobús presenta unos costes muy reducidos y los que eligen este modo de transporte lo hacen por motivos económicos (tarifas más reducidas que en los otros modos), los porcentajes de absorción no serían muy elevados. En el trayecto



Málaga-Madrid se ha supuesto un porcentaje de absorción del 10 por ciento, 6 por ciento para el Málaga-Córdoba y 4 por ciento para el Málaga-Sevilla.

Por último, en cuanto a los viajeros nuevos o inducidos se ha supuesto un porcentaje del 25 por ciento del tráfico total (en el trayecto Málaga-Madrid es de destacar que Madrid tendría la oferta turística de la Costa del Sol a 2 horas y media, por lo que este porcentaje podría ser mayor), mientras que en el resto de trayectos se ha supuesto un porcentaje del 15 por ciento, debido a la proximidad y a que el volumen actual de tráfico es muy elevado.

En el cuadro V.3. se presenta la estimación del flujo de viajeros por modos de transporte del trayecto Málaga-Madrid en el caso de que no existiese el AVE. La primera columna es la estimación del PIB nacional en miles de millones de pesetas, suponiendo un crecimiento constante del 2,5 por ciento. En el cuadro V.4. se presentan los flujos de tráfico considerando la existencia del AVE, a partir del período 5, aplicando los respectivos porcentajes de absorción e inducción. Como podemos observar, el AVE se convierte en el modo de transporte más utilizado, acaparando el 50 por ciento del total de viajeros, lo que supone un total de 1.687.663 viajeros en este trayecto durante el primer año de puesta en servicio del AVE. Los cuadros V.5. y V.6. muestran las estimaciones para el trayecto Málaga-Córdoba, con un total de 1.095.613 viajeros para el primer año de servicio, lo que representaría el 24 por ciento del total del tráfico. En los cuadros V.7. y V.8. se presentan las estimaciones para el trayecto Málaga-Sevilla, con un total de 287.728 viajeros el primer año, un 21 por ciento del tráfico total. Por último, en el cuadro V.9 se presentan los viajeros del AVE por trayectos y el total, medido como millones de viajeros por kilómetro.

MADRID - MÁLAGA. NÚMERO DE VIAJEROS (SIN AVE)

Períodos	PIB (1)	Avión	Autobús	Tren	Automóvil	Total
0	80.605	837.070	179.881	443.180	888.134	2.348.264
1	82.621	861.136	185.052	455.921	913.668	2.415.777
2	84.686	885.893	190.373	469.029	939.936	2.485.231
3	86.803	911.363	195.846	482.513	966.959	2.556.681
4	88.973	937.564	201.476	496.386	994.759	2.630.185
5	91.198	964.519	207.269	510.657	1.023.358	2.705.803
6	93.478	992.249	213.228	525.338	1.052.780	2.783.595
7	95.815	1.020.776	219.358	540.441	1.083.047	2.863.624
8	98.210	1.050.124	225.665	555.979	1.114.185	2.945.953
9	100.665	1.080.315	232.153	571.964	1.146.218	3.030.649
10	103.182	1.111.374	238.827	588.407	1.179.172	3.117.780
11	105.761	1.143.326	245.693	605.324	1.213.073	3.207.416
12	108.405	1.176.196	252.757	622.727	1.247.949	3.299.629
13	111.115	1.210.012	260.024	640.631	1.283.827	3.394.494
14	113.893	1.244.800	267.499	659.049	1.320.737	3.492.085
15	116.741	1.280.588	275.190	677.996	1.358.708	3.592.483
16	119.659	1.317.405	283.102	697.489	1.397.771	3.695.767
17	122.651	1.355.280	291.241	717.542	1.437.957	3.802.020
18	125.717	1.394.245	299.614	738.171	1.479.299	3.911.328
19	128.860	1.434.329	308.228	759.393	1.521.828	4.023.779
20	132.081	1.475.566	317.090	781.226	1.565.581	4.139.462
21	135.383	1.517.989	326.206	803.686	1.610.591	4.258.472
22	138.768	1.561.631	335.584	826.792	1.656.896	4.380.903
23	142.237	1.606.528	345.232	850.562	1.704.532	4.506.854
24	145.793	1.652.715	355.158	875.016	1.753.537	4.636.426
25	149.438	1.700.231	365.369	900.173	1.803.951	4.769.723
26	153.174	1.749.112	375.873	926.053	1.855.815	4.906.853
27	157.003	1.799.399	386.679	952.677	1.909.169	5.047.925
28	160.928	1.851.132	397.796	980.066	1.964.058	5.193.053
29	164.952	1.904.352	409.233	1.008.243	2.020.525	5.342.353
30	169.075	1.959.102	420.998	1.037.230	2.078.615	5.495.946
31	173.302	2.015.427	433.102	1.067.051	2.138.375	5.653.954
32	177.635	2.073.370	445.554	1.097.728	2.199.853	5.816.505
33	182.076	2.132.979	458.363	1.129.288	2.263.099	5.983.730
34	186.627	2.194.303	471.541	1.161.755	2.328.163	6.155.762

(1) Estimación de Analistas Económicos de Andalucía. Miles de millones de pesetas, año 2000. PIB nacional.

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

MADRID - MÁLAGA. NÚMERO DE VIAJEROS (CON AVE)

Períodos	PIB (1)	Avión	Autobús	Tren	Automóvil	AVE	TOTAL
0	80.605	837.070	179.881	443.180	888.134	-	2.348.264
1	82.621	861.136	185.052	455.921	913.668	-	2.415.777
2	84.686	885.893	190.373	469.029	939.936	-	2.485.231
3	86.803	911.363	195.846	482.513	966.959	-	2.556.681
4	88.973	937.564	201.476	496.386	994.759	-	2.630.185
5	91.198	434.034	186.542	255.328	818.687	1.687.663	3.382.254
6	93.478	446.512	191.905	262.669	842.224	1.736.183	3.479.494
7	95.815	459.349	197.422	270.221	866.438	1.786.099	3.579.529
8	98.210	472.556	203.098	277.990	891.348	1.837.449	3.682.441
9	100.665	486.142	208.937	285.982	916.974	1.890.276	3.788.311
10	103.182	500.118	214.944	294.204	943.337	1.944.621	3.897.225
11	105.761	514.497	221.124	302.662	970.458	2.000.529	4.009.270
12	108.405	529.288	227.481	311.364	998.359	2.058.044	4.124.536
13	111.115	544.505	234.021	320.315	1.027.062	2.117.213	4.243.117
14	113.893	560.160	240.749	329.524	1.056.590	2.178.083	4.365.106
15	116.741	576.265	247.671	338.998	1.086.967	2.240.703	4.490.603
16	119.659	592.832	254.792	348.744	1.118.217	2.305.123	4.619.708
17	122.651	609.876	262.117	358.771	1.150.366	2.371.395	4.752.525
18	125.717	627.410	269.653	369.085	1.183.439	2.439.573	4.889.160
19	128.860	645.448	277.405	379.697	1.217.463	2.509.710	5.029.723
20	132.081	664.005	285.381	390.613	1.252.465	2.581.865	5.174.328
21	135.383	683.095	293.585	401.843	1.288.473	2.656.093	5.323.090
22	138.768	702.734	302.026	413.396	1.325.517	2.732.456	5.476.128
23	142.237	722.937	310.709	425.281	1.363.625	2.811.014	5.633.567
24	145.793	743.722	319.642	437.508	1.402.830	2.891.831	5.795.532
25	149.438	765.104	328.832	450.086	1.443.161	2.974.971	5.962.154
26	153.174	787.101	338.286	463.026	1.484.652	3.060.501	6.133.566
27	157.003	809.730	348.011	476.338	1.527.335	3.148.491	6.309.906
28	160.928	833.009	358.017	490.033	1.571.246	3.239.010	6.491.315
29	164.952	856.959	368.310	504.122	1.616.420	3.332.131	6.677.941
30	169.075	881.596	378.899	518.615	1.662.892	3.427.930	6.869.931
31	173.302	906.942	389.792	533.525	1.710.700	3.526.483	7.067.442
32	177.635	933.017	400.998	548.864	1.759.883	3.627.869	7.270.631
33	182.076	959.841	412.527	564.644	1.810.479	3.732.171	7.479.662
34	186.627	987.436	424.387	580.877	1.862.530	3.839.470	7.694.702

(1) Estimación de Analistas Económicos de Andalucía. Miles de millones de pesetas, año 2000. PIB nacional.

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

MÁLAGA - CÓRDOBA. NÚMERO DE VIAJEROS (SIN AVE)

Períodos	Tren	Autobús	Automóvil	TOTAL
0	224.011	224.851	2.987.259	3.436.121
1	230.451	231.316	3.073.143	3.534.909
2	237.077	237.966	3.161.495	3.636.538
3	243.893	244.807	3.252.388	3.741.089
4	250.905	251.846	3.345.895	3.848.645
5	258.118	259.086	3.442.089	3.959.293
6	265.539	266.535	3.541.049	4.073.123
7	273.173	274.198	3.642.854	4.190.225
8	281.027	282.081	3.747.586	4.310.694
9	289.107	290.191	3.855.329	4.434.627
10	297.418	298.534	3.966.170	4.562.122
11	305.969	307.117	4.080.198	4.693.283
12	314.766	315.946	4.197.503	4.828.215
13	323.815	325.030	4.318.181	4.967.026
14	333.125	334.374	4.442.329	5.109.828
15	342.702	343.988	4.570.046	5.256.736
16	352.555	353.877	4.701.435	5.407.867
17	362.691	364.051	4.836.601	5.563.343
18	373.118	374.518	4.975.654	5.723.290
19	383.846	385.285	5.118.704	5.887.834
20	394.881	396.362	5.265.866	6.057.109
21	406.234	407.757	5.417.260	6.231.251
22	417.913	419.480	5.573.006	6.410.400
23	429.928	431.540	5.733.230	6.594.699
24	442.289	443.947	5.898.060	6.784.296
25	455.004	456.711	6.067.630	6.979.345
26	468.086	469.841	6.242.074	7.180.001
27	481.543	483.349	6.421.534	7.386.426
28	495.388	497.245	6.606.153	7.598.786
29	509.630	511.541	6.796.080	7.817.251
30	524.282	526.248	6.991.467	8.041.997
31	539.355	541.378	7.192.472	8.273.204
32	554.861	556.942	7.399.255	8.511.059
33	570.814	572.954	7.611.984	8.755.752
34	587.225	589.427	7.830.828	9.007.480

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

DEMANDA POTENCIAL. NÚMERO DE VIAJEROS.  
MÁLAGA - CÓRDOBA (CON AVE)

Períodos	Tren	Autobús	Automóvil	AVE	TOTAL
0	224.011	224.851	2.987.259	-	3.436.121
1	230.451	231.316	3.073.143	-	3.534.909
2	237.077	237.966	3.161.495	-	3.636.538
3	243.893	244.807	3.252.388	-	3.741.089
4	250.905	251.846	3.345.895	-	3.848.645
5	116.153	243.541	3.097.880	1.095.613	4.553.187
6	119.493	250.543	3.186.944	1.127.112	4.684.092
7	122.928	257.746	3.278.569	1.159.516	4.818.759
8	126.462	265.156	3.372.828	1.192.853	4.957.299
9	130.098	272.779	3.469.797	1.227.147	5.099.821
10	133.838	280.622	3.569.553	1.262.428	5.246.441
11	137.686	288.690	3.672.178	1.298.722	5.397.276
12	141.645	296.989	3.777.753	1.336.061	5.552.448
13	145.717	305.528	3.886.363	1.374.472	5.712.080
14	149.906	314.312	3.998.096	1.413.988	5.876.303
15	154.216	323.348	4.113.042	1.454.641	6.045.246
16	158.650	332.645	4.231.291	1.496.461	6.219.047
17	163.211	342.208	4.352.941	1.539.485	6.397.845
18	167.903	352.047	4.478.088	1.583.745	6.581.783
19	172.730	362.168	4.606.833	1.629.278	6.771.009
20	177.696	372.580	4.739.280	1.676.119	6.965.676
21	182.805	383.292	4.875.534	1.724.308	7.165.939
22	188.061	394.312	5.015.706	1.773.882	7.371.960
23	193.468	405.648	5.159.907	1.824.881	7.583.903
24	199.030	417.310	5.308.254	1.877.346	7.801.941
25	204.752	429.308	5.460.867	1.931.320	8.026.246
26	210.639	441.651	5.617.867	1.986.845	8.257.001
27	216.694	454.348	5.779.380	2.043.967	8.494.390
28	222.924	467.411	5.945.538	2.102.731	8.738.604
29	229.334	480.849	6.116.472	2.163.185	8.989.838
30	235.927	494.673	6.292.320	2.225.376	9.248.296
31	242.710	508.895	6.473.224	2.289.356	9.514.185
32	249.688	523.526	6.659.330	2.355.175	9.787.718
33	256.866	538.577	6.850.785	2.422.886	10.069.114
34	264.251	554.061	7.047.746	2.492.544	10.358.602

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

DEMANDA POTENCIAL. NÚMERO DE VIAJEROS.  
MÁLAGA - SEVILLA (SIN AVE)

Períodos	Tren	Autobús	Automóvil	TOTAL
0	213.931	427.217	374.647	1.015.795
1	220.081	439.500	385.418	1.044.999
2	226.408	452.135	396.499	1.075.042
3	232.918	465.134	407.898	1.105.950
4	239.614	478.507	419.625	1.137.746
5	246.503	492.264	431.690	1.170.456
6	253.590	506.416	444.101	1.204.107
7	260.881	520.976	456.869	1.238.725
8	268.381	535.954	470.004	1.274.338
9	276.097	551.362	483.516	1.310.975
10	284.035	567.214	497.417	1.348.666
11	292.201	583.522	511.718	1.387.440
12	300.601	600.298	526.430	1.427.329
13	309.244	617.556	541.565	1.468.365
14	318.134	635.311	557.135	1.510.580
15	327.281	653.576	573.152	1.554.009
16	336.690	672.367	589.630	1.598.687
17	346.370	691.697	606.582	1.644.649
18	356.328	711.583	624.022	1.691.933
19	366.572	732.041	641.962	1.740.576
20	377.111	753.088	660.419	1.790.618
21	387.953	774.739	679.406	1.842.098
22	399.107	797.013	698.939	1.895.058
23	410.581	819.927	719.033	1.949.541
24	422.386	843.500	739.705	2.005.590
25	434.529	867.750	760.972	2.063.251
26	447.022	892.698	782.850	2.122.570
27	459.874	918.363	805.357	2.183.594
28	473.095	944.766	828.511	2.246.372
29	486.697	971.928	852.330	2.310.955
30	500.689	999.871	876.835	2.377.395
31	515.084	1.028.617	902.044	2.445.745
32	529.893	1.058.190	927.978	2.516.060
33	545.127	1.088.613	954.657	2.588.397
34	560.799	1.119.911	982.103	2.662.813

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

DEMANDA POTENCIAL. NÚMERO DE VIAJEROS.  
MÁLAGA - SEVILLA (CON AVE)

Períodos	Tren	Autobús	Automóvil	AVE	TOTAL
0	213.931	427.217	374.647	-	1.015.795
1	220.081	439.500	385.418	-	1.044.999
2	226.408	452.135	396.499	-	1.075.042
3	232.918	465.134	407.898	-	1.105.950
4	239.614	478.507	419.625	-	1.137.746
5	197.202	472.573	388.521	287.728	1.346.025
6	202.872	486.160	399.691	296.001	1.384.723
7	208.704	500.137	411.182	304.511	1.424.534
8	214.705	514.516	423.003	313.265	1.465.489
9	220.877	529.308	435.164	322.272	1.507.622
10	227.228	544.526	447.675	331.537	1.550.966
11	233.760	560.181	460.546	341.069	1.595.556
12	240.481	576.286	473.787	350.875	1.641.428
13	247.395	592.854	487.408	360.962	1.688.619
14	254.508	609.899	501.421	371.340	1.737.167
15	261.825	627.433	515.837	382.016	1.787.111
16	269.352	645.472	530.667	392.999	1.838.490
17	277.096	664.029	545.924	404.298	1.891.347
18	285.062	683.120	561.619	415.921	1.945.723
19	293.258	702.760	577.766	427.879	2.001.663
20	301.689	722.964	594.377	440.180	2.059.210
21	310.363	743.749	611.465	452.835	2.118.413
22	319.286	765.132	629.045	465.855	2.179.317
23	328.465	787.130	647.130	479.248	2.241.972
24	337.908	809.760	665.735	493.026	2.306.429
25	347.623	833.040	684.875	507.201	2.372.739
26	357.618	856.990	704.565	521.783	2.440.955
27	367.899	881.629	724.821	536.784	2.511.133
28	378.476	906.975	745.660	552.217	2.583.328
29	389.357	933.051	767.097	568.093	2.657.598
30	400.551	959.876	789.151	584.425	2.734.004
31	412.067	987.473	811.839	601.228	2.812.607
32	423.914	1.015.862	835.180	618.513	2.893.469
33	436.102	1.045.069	859.191	636.295	2.976.657
34	448.640	1.075.114	883.893	654.589	3.062.235

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

## DEMANDA POTENCIAL DEL AVE EN MÁLAGA

Períodos	Número de viajeros			Pasajeros/km. Millones
	Madrid	Córdoba	Sevilla	TOTAL
5	1.687.663	1.095.613	287.728	1.159
6	1.736.183	1.127.112	296.001	1.193
7	1.786.099	1.159.516	304.511	1.227
8	1.837.449	1.192.853	313.265	1.262
9	1.890.276	1.227.147	322.272	1.298
10	1.944.621	1.262.428	331.537	1.336
11	2.000.529	1.298.722	341.069	1.374
12	2.058.044	1.336.061	350.875	1.414
13	2.117.213	1.374.472	360.962	1.454
14	2.178.083	1.413.988	371.340	1.496
15	2.240.703	1.454.641	382.016	1.539
16	2.305.123	1.496.461	392.999	1.583
17	2.371.395	1.539.485	404.298	1.629
18	2.439.573	1.583.745	415.921	1.676
19	2.509.710	1.629.278	427.879	1.724
20	2.581.865	1.676.119	440.180	1.773
21	2.656.093	1.724.308	452.835	1.824
22	2.732.456	1.773.882	465.855	1.877
23	2.811.014	1.824.881	479.248	1.931
24	2.891.831	1.877.346	493.026	1.986
25	2.974.971	1.931.320	507.201	2.043
26	3.060.501	1.986.845	521.783	2.102
27	3.148.491	2.043.967	536.784	2.163
28	3.239.010	2.102.731	552.217	2.225
29	3.332.131	2.163.185	568.093	2.289
30	3.427.930	2.225.376	584.425	2.354
31	3.526.483	2.289.356	601.228	2.422
32	3.627.869	2.355.175	618.513	2.492
33	3.732.171	2.422.886	636.295	2.563
34	3.839.470	2.492.544	654.589	2.637

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

# VI

## ANÁLISIS COSTE-BENEFICIO

## VI. ANÁLISIS COSTE-BENEFICIO

La estructura básica que se utiliza en la evaluación social de proyectos de inversión en infraestructuras consiste en la comparación de los flujos de costes y beneficios que se producen durante la vida del proyecto, actualizados al momento en que se toma la decisión sobre su realización. El valor actualizado neto de la inversión sería:

$$VAN = \sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1 + \delta)^t}$$

donde  $B_t$  es el beneficio social generado en el año  $t$ ,  $C_t$  es el coste social,  $n$  es la vida del proyecto y  $\delta$  es el coste de oportunidad de los fondos públicos invertidos<sup>1</sup>.

La obtención de un valor actualizado neto de la inversión positivo implica que dicha inversión generará una rentabilidad superior al coste de oportunidad de los fondos públicos que se utilicen, y, por tanto, se generará un beneficio social neto positivo para la sociedad.

La tasa de rentabilidad interna de la inversión se obtiene calculando el valor de  $\delta$  para el que se cumple la siguiente igualdad:

$$\sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1 + \delta)^t} = 0$$

En los proyectos de inversión hay que comparar los costes y beneficios que se producen en diferentes momentos del tiempo. Lo normal es que la mayoría de los costes se produzcan en los primeros años de vida del proyecto, período en el cual se realiza la mayor parte de la inversión. Los beneficios, en cambio, se distribuyen a lo

---

<sup>1</sup> El coste de oportunidad o la denominada tasa de descuento temporal nos mide la preferencia de la sociedad a la hora de realizar la inversión.

largo de la vida del proyecto. De este modo, se está produciendo una decisión de carácter intertemporal entre consumo actual a cambio de consumo futuro. Por tanto, debemos actualizar todas las corrientes de costes y beneficios que se generen para compararlos en el año inicial del proyecto de inversión.

Los costes y beneficios de la construcción de una línea ferroviaria de alta velocidad pueden resumirse en los siguientes:

- 1.- Costes e ingresos de la construcción y explotación del proyecto.
- 2.- Variación de los costes e ingresos de otros modos de transporte.
- 3.- Ahorro de tiempo de los usuarios del tren de alta velocidad.
- 4.- Ahorro de tiempo en carreteras por reducción de la congestión.
- 5.- Ahorro en los costes de conservación y mantenimiento de la red viaria.
- 6.- Reducción de los accidentes.

Para realizar un análisis coste-beneficio del AVE necesitamos estimar los costes y beneficios estimados anteriormente. Para ello se ha considerado un período de vida de 30 años, con un crecimiento de los costes variables en función de los crecimientos de la demanda. Se ha supuesto que el PIB crece a partir de 1997 a una tasa constante del 2,5 por ciento en términos reales durante el período de vida del proyecto, y que la elasticidad de la demanda de transporte con respecto al PIB tiene un valor medio de 1,15, es decir, utilizando la demanda potencial estimada en el capítulo anterior. La evaluación, tanto de los costes como de los beneficios, se realiza a precios constantes del año 2000<sup>2</sup>. Se supone que los precios de los bienes y servicios utilizados varían durante la vida del proyecto a tasas equivalentes al nivel general de inflación, que se supone del 2,5 por ciento a partir de 1997.

La rentabilidad del AVE se calcula como la diferencia entre los beneficios y los costes enumerados anteriormente. Los beneficios del AVE comienzan a producirse con la puesta en marcha del servicio, y los costes desde el inicio de la realización del proyecto<sup>3</sup>.

## VI.1. ESTIMACIÓN DE LOS COSTES

Los costes del AVE podemos descomponerlos en tres tipos:

- a) *Costes fijos*, que son los derivados del gasto en infraestructuras y en su mantenimiento.

<sup>2</sup> En el anexo II se realizan varios análisis de sensibilidad, cambiando dos de los principales supuestos en los que se basa el análisis. En primer lugar, se repite el análisis suponiendo un crecimiento del PIB del 3 por ciento durante la vida del proyecto, dejando inalterados el resto de parámetros. En segundo lugar, se realiza el mismo análisis considerando un período de vida del proyecto de 40 años, sin variar el resto de parámetros.

<sup>3</sup> El adelanto o retraso de las obras y puesta en funcionamiento de la línea de AVE Córdoba-Málaga, no influye significativamente en los resultados que se obtienen.

- b) *Costes semifijos*, que se derivan del gasto en material móvil y sus reparaciones.

- c) *Gastos variables*, que son los gastos de explotación y dependen del nivel de demanda.

En el ámbito de los costes se consideran los precios de mercado de las infraestructuras, los trenes y los costes operativos, que miden el coste de oportunidad de estos recursos.

En relación con los costes de infraestructura, estos ascienden a un total de 230.000 millones de pesetas, que es el gasto presupuestado, distribuyéndose el mismo a lo largo del período de realización de la infraestructura (véase anexo I).

En segundo lugar, los costes de mantenimiento de la infraestructura se han supuesto fijos en pesetas del año 2000, por lo que se supone que en pesetas corrientes aumentan a la misma tasa que la inflación. Para calcular el coste de mantenimiento se han usado los datos reales del coste de la línea AVE Madrid-Sevilla y se ha supuesto que son los mismos por kilómetro para la línea Córdoba-Málaga. En este caso, se ha obtenido un valor de 3.200 millones en pesetas del 2000, suponiendo que el mantenimiento comienza en el último año de la fase de construcción. El total de gastos de mantenimiento durante los 30 años analizados ascienden a un total de 99.200 millones de pesetas.

Al margen de estos costes, en este tipo de proyectos deberían incluirse los costes externos que se producen durante la fase de ejecución de las obras, así como los efectos negativos que puedan generarse sobre el medio ambiente. Sin embargo, los costes externos son difícilmente cuantificables y los posibles efectos medioambientales exceden de este análisis.

El segundo tipo de costes son los semifijos, correspondientes al coste del material móvil y sus reparaciones. Para ello se ha utilizado los datos de la línea del AVE Madrid-Sevilla. Para esta línea se compraron un total de 16 ramas (locomotoras y vagones) del tipo Gec-Alstom hasta el año 1993, por un precio unitario de 3.860 millones de pesetas. En el análisis realizado por De Rus e Inglada (1993) se supone que las compras a partir de 1993 se realizan a un coste unitario de 3.100 millones por unidad, dado que en la compra inicial estaban incluidos los costes fijos de la puesta en servicio. Si suponemos que este es el tipo de material que se emplea en la línea Córdoba-Málaga, se ha estimado un coste de 3.700 millones de pesetas del año 2000 para cada unidad.

Las necesidades de material rodante se han obtenido suponiendo una ocupación del 80 por ciento, ya que según datos de RENFE la ocupación del AVE de larga distancia se sitúa en torno al 81 por ciento, y del 78 por ciento para el Talgo-200 a Málaga. Esto supone un total de 262 viajeros por viaje. Se ha supuesto que la vida media de los trenes es de 30 años, igual que la duración del proyecto. En relación con

las reparaciones del material móvil, se realizan cada 7 años, suponiendo un 25 por ciento del coste inicial. El total de gasto en material móvil asciende a un total de 69.600 millones de pesetas.

En tercer lugar, necesitamos calcular los costes operativos que son variables y dependen del nivel de demanda. Para calcular estos costes de explotación se han utilizado los valores conocidos de la línea AVE Madrid-Sevilla, extrapolándolos a la línea Córdoba-Málaga en función de la demanda total. El total de gastos de explotación ascienden a un total de 550.978,9 millones de pesetas.

Es de destacar que en el cálculo de estos costes se ha supuesto que no se paga ningún canon de utilización del trayecto ya constituido Madrid-Córdoba, que sería común al actual servicio Madrid-Sevilla y al nuevo servicio Madrid-Málaga. De ser así, esto supondría unos costes más elevados, aunque también disminuirían los actuales costes de la línea AVE en funcionamiento. Dado que queremos estudiar exclusivamente los costes y beneficios de la construcción del nuevo trazado, creemos que esta es la mejor opción. Por último, se ha fijado un valor residual del proyecto como un porcentaje fijo de los gastos en infraestructuras (38 por ciento), al igual que se ha utilizado en otros trabajos de similares características (De Rus e Inglada, 1993). Este valor residual asciende a un total de 125.096 millones de pesetas.

En el cuadro VI.1, se presentan el total de costes del proyecto, que ascienden a 824.682,9 millones de pesetas. La mayor parte de estos costes corresponden a los gastos de explotación, seguidos del coste de construcción de la infraestructura.

COSTE ESTIMADO DEL AVE. (Millones de pesetas, año 2000)

Periodos	Infraestructura	Mantenimiento	Material móvil	Coste de explotación	Valor residual	Total
0	30.000,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30.000,0
1	50.000,0	0,0	0,0	0,0	0,0	50.000,0
2	50.000,0	0,0	0,0	0,0	0,0	50.000,0
3	50.000,0	0,0	0,0	0,0	0,0	50.000,0
4	50.000,0	3.200,0	22.200,0	0,0	0,0	75.400,0
5	0,0	3.200,0	0,0	12.550,0	0,0	15.750,0
6	0,0	3.200,0	0,0	12.863,8	0,0	16.063,8
7	0,0	3.200,0	0,0	13.185,3	0,0	16.385,3
8	0,0	3.200,0	0,0	13.515,0	0,0	16.715,0
9	0,0	3.200,0	3.700,0	13.852,9	0,0	20.752,9
10	0,0	3.200,0	0,0	14.199,2	0,0	17.399,2
11	0,0	3.200,0	5.550,0	14.554,2	0,0	23.304,2
12	0,0	3.200,0	0,0	14.918,0	0,0	18.118,0
13	0,0	3.200,0	0,0	15.291,0	0,0	18.491,0
14	0,0	3.200,0	3.700,0	15.673,2	0,0	22.573,2
15	0,0	3.200,0	0,0	16.065,1	0,0	19.265,1
16	0,0	3.200,0	925,0	16.466,7	0,0	20.591,7
17	0,0	3.200,0	0,0	16.878,4	0,0	20.078,4
18	0,0	3.200,0	5.550,0	17.300,3	0,0	26.050,3
19	0,0	3.200,0	0,0	17.732,8	0,0	20.932,8
20	0,0	3.200,0	0,0	18.176,1	0,0	21.376,1
21	0,0	3.200,0	925,0	18.630,5	0,0	22.755,5
22	0,0	3.200,0	0,0	19.096,3	0,0	22.296,3
23	0,0	3.200,0	925,0	19.573,7	0,0	23.698,7
24	0,0	3.200,0	3.700,0	20.063,1	0,0	26.963,1
25	0,0	3.200,0	5.550,0	20.564,6	0,0	29.314,6
26	0,0	3.200,0	0,0	21.078,8	0,0	24.278,8
27	0,0	3.200,0	0,0	21.605,7	0,0	24.805,7
28	0,0	3.200,0	4.625,0	22.145,9	0,0	29.970,9
29	0,0	3.200,0	0,0	22.699,5	0,0	25.899,5
30	0,0	3.200,0	925,0	23.267,0	0,0	27.392,0
31	0,0	3.200,0	925,0	23.848,7	0,0	27.973,7
32	0,0	3.200,0	9.250,0	24.444,9	0,0	36.894,9
33	0,0	3.200,0	0,0	25.056,0	0,0	28.256,0
34	0,0	3.200,0	1.150,0	25.682,4	-125.096,0	-95.063,6
<b>TOTAL</b>	<b>230.000,0</b>	<b>99.200,0</b>	<b>69.600,0</b>	<b>550.978,9</b>	<b>-125.096,0</b>	<b>824.682,9</b>

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía, RENFE.



## VI.2. ESTIMACIÓN DE LOS BENEFICIOS

Los beneficios que se derivan de la construcción de una nueva línea férrea de alta velocidad proceden de diversas fuentes:

- 1.- Ahorro por reducción de los tiempos de viaje
- 2.- Ingresos por tráfico generado
- 3.- Reducción de costes en otros modos de transporte
- 4.- Reducción de tiempos por descongestión en las carreteras
- 5.- Reducción de los costes de accidente

Al margen de estos beneficios existen otros, con los menores efectos del tren sobre la contaminación ambiental (polución, ruidos, ...), que son difíciles de estimar pero que pueden ser significativos. Sin embargo, la estimación de estos beneficios excede al objetivo del presente estudio.

### 1. Ahorro por reducción de los tiempos de viaje

En primer lugar tenemos que calcular los beneficios que se derivan por el ahorro de tiempo de viaje por tráfico generado. Existen dos razones para justificar la cuantificación del tiempo ahorrado como un beneficio para los usuarios como consecuencia de la ejecución de un proyecto de inversión en infraestructuras de transporte que suponga una disminución de los tiempos de viaje. Por una parte, los desplazamientos generan una desutilidad, y por otra, el tiempo empleado en los desplazamientos impide realizar otras actividades con utilidad marginal positiva. De este modo, el tiempo ahorrado en el viaje puede ser usado en ocio, en cuyo caso el valor del tiempo ahorrado es equivalente al valor del ocio, o bien puede ser dedicado a trabajo, en cuyo caso el valor del tiempo ahorrado sería igual al salario. Por tanto, sería necesario distinguir entre aquellos usuarios que utilizan el medio de transporte dentro de su jornada laboral y aquellos que lo hacen fuera de la jornada laboral.

En general, el valor del tiempo ahorrado debería calcularse en base a los siguientes aspectos:

- a) Las características propias de los individuos, que dependen del nivel de renta, así como de otras características personales como el número de miembros de la unidad familiar, su estado civil, edad, nivel de educación,...
- b) Las características de los desplazamientos, dependiendo si se realizan por motivos de trabajo, por vacaciones, o por razones personales.

Sin embargo, es difícil establecer diferentes precios del tiempo para los distintos

grupos de individuos, al tiempo que se requiere un gran volumen de información. Como vimos en el capítulo IV donde estimamos el coste generalizado por modo de transporte, hemos asignado un determinado valor del tiempo para todos los usuarios independientemente de las características propias de cada individuo y del motivo de desplazamiento y únicamente distinguiendo por modo de transporte, utilizando los valores estimados por el MOPT (1991).

Estos beneficios serán positivos en el caso del automóvil, tren y autobús, ya que el AVE es más rápido que en estos modos de transporte. Para calcular el beneficio por este concepto basta multiplicar el ahorro de tiempo por el coste del tiempo. En el caso del avión, no se produce ningún ahorro de tiempo del AVE con respecto al mismo, sino al contrario, el tiempo de viaje aumenta. Sin embargo, la existencia de ciertas ventajas del AVE sobre el avión, hace que consideremos el beneficio por este concepto nulo, en lugar de negativo.

### 2. Ingresos por tráfico generado

Tal y como hemos apuntado anteriormente, el volumen del tráfico generado por el AVE es muy importante. Este tráfico procede tanto de otros modos de transporte como del tráfico inducido, es decir, de personas que anteriormente no realizaban este viaje. En función de la demanda estimada en el capítulo anterior se han calculado los ingresos por tráfico generado, suponiendo una tarifa de 9.150 pesetas del año 2000 para el trayecto Madrid-Málaga, 2.640 para el trayecto Córdoba-Málaga y de 4.760 pesetas para el trayecto Sevilla-Málaga. Se supone, por tanto, que las tarifas aumentarán a una tasa equivalente a la inflación.

En los cuadros VI.2, VI.3 y VI.4, aparecen los beneficios por ahorros de tiempo del tráfico desviado y los beneficios por tráfico generado para los tres trayectos analizados. En el caso del trayecto Málaga-Madrid, los beneficios por estos conceptos ascienden a 803.957,1 millones de pesetas, 178.989,7 para el trayecto Málaga-Córdoba y 72.231,3 para el Málaga-Sevilla.

Es de destacar que en el cálculo de estos beneficios por ahorro de tiempo, se han utilizado los valores usados anteriormente para calcular los costes generalizados, cuya fuente es el MOPT (1991). Sin embargo, en otros estudios, se han elegido valores superiores a los fijados por el MOPT, por lo que los beneficios por este concepto podrían resultar superiores. En nuestro caso se ha elegido usar los valores calculados por el MOPT, por lo que nuestra estimación de estos beneficios es conservadora, y podríamos estar infravalorando el valor de los ahorros de tiempo.

BENEFICIOS DEL AVE POR AHORROS DE TIEMPO POR TRÁFICO DESVIADO  
Y TRÁFICO GENERADO

TRAYECTO MÁLAGA - MADRID (Millones de pesetas, año 2000)

Períodos	Automóvil	Tren	Avión	Autobús	Generado	Total
5	478,90	1.280,7	0,0	41,8	15.442,1	17.243,6
6	492,70	1.317,5	0,0	43,0	15.886,1	17.739,3
7	506,90	1.355,4	0,0	44,2	16.342,8	18.249,3
8	521,40	1.394,4	0,0	45,5	16.812,7	18.774,0
9	536,40	1.434,5	0,0	46,8	17.296,0	19.313,7
10	551,90	1.475,7	0,0	48,1	17.793,3	19.869,0
11	567,70	1.518,2	0,0	49,5	18.304,8	20.440,2
12	584,00	1.561,8	0,0	51,0	18.831,1	21.027,9
13	600,80	1.606,7	0,0	52,4	19.372,5	21.632,5
14	618,10	1.652,9	0,0	53,9	19.929,5	22.254,4
15	635,90	1.700,4	0,0	55,5	20.502,4	22.894,2
16	654,20	1.749,3	0,0	57,1	21.091,9	23.552,4
17	673,00	1.799,6	0,0	58,7	21.698,3	24.229,5
18	692,30	1.851,3	0,0	60,4	22.322,1	24.926,1
19	712,20	1.904,6	0,0	62,1	22.963,9	25.642,8
20	732,70	1.959,3	0,0	63,9	23.624,1	26.380,0
21	753,80	2.015,6	0,0	65,8	24.303,3	27.138,4
22	775,40	2.073,6	0,0	67,7	25.002,0	27.918,6
23	797,70	2.133,2	0,0	69,6	25.720,8	28.721,3
24	820,70	2.194,5	0,0	71,6	26.460,3	29.547,0
25	844,20	2.257,6	0,0	73,7	27.221,0	30.396,5
26	868,50	2.322,5	0,0	75,8	28.003,6	31.270,4
27	893,50	2.389,3	0,0	78,0	28.808,7	32.169,4
28	919,20	2.458,0	0,0	80,2	29.636,9	33.094,3
29	945,60	2.528,7	0,0	82,5	30.489,0	34.045,8
30	972,80	2.601,4	0,0	84,9	31.365,6	35.024,6
31	1.000,80	2.676,2	0,0	87,3	32.267,3	36.031,6
32	1.029,50	2.753,1	0,0	89,8	33.195,0	37.067,5
33	1.059,10	2.832,3	0,0	92,4	34.149,4	38.133,2
34	1.089,60	2.913,7	0,0	95,1	35.131,2	39.229,5
<b>TOTAL</b>	<b>22.329,50</b>	<b>59.712,1</b>	<b>0,0</b>	<b>1.948,2</b>	<b>719.967,3</b>	<b>803.957,1</b>

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

BENEFICIOS DEL AVE POR AHORROS DE TIEMPO POR TRÁFICO DESVIADO  
Y TRÁFICO GENERADO

TRAYECTO MÁLAGA - CÓRDOBA (Millones de pesetas, año 2000)

Períodos	Automóvil	Tren	Autobús	Generado	TOTAL
5	402,7	526,3	17,6	2.892,4	3.839,0
6	414,3	541,4	18,1	2.975,6	3.949,4
7	426,2	557,0	18,7	3.061,1	4.063,0
8	438,5	573,0	19,2	3.149,1	4.179,8
9	451,1	589,4	19,7	3.239,7	4.299,9
10	464,0	606,4	20,3	3.332,8	4.423,6
11	477,4	623,8	20,9	3.428,6	4.550,7
12	491,1	641,8	21,5	3.527,2	4.681,6
13	505,2	660,2	22,1	3.628,6	4.816,2
14	519,8	679,2	22,8	3.732,9	4.954,6
15	534,7	698,7	23,4	3.840,3	5.097,1
16	550,1	718,8	24,1	3.950,7	5.243,6
17	565,9	739,5	24,8	4.064,2	5.394,4
18	582,2	760,7	25,5	4.181,1	5.549,5
19	598,9	782,6	26,2	4.301,3	5.709,0
20	616,1	805,1	27,0	4.425,0	5.873,1
21	633,8	828,3	27,7	4.552,2	6.042,0
22	652,0	852,1	28,5	4.683,0	6.215,7
23	670,8	876,6	29,4	4.817,7	6.394,4
24	690,1	901,8	30,2	4.956,2	6.578,2
25	709,9	927,7	31,1	5.098,7	6.767,4
26	730,3	954,4	32,0	5.245,3	6.961,9
27	751,3	981,8	32,9	5.396,1	7.162,1
28	772,9	1.010,0	33,8	5.551,2	7.368,0
29	795,1	1.039,1	34,8	5.710,8	7.579,8
30	818,0	1.068,9	35,8	5.875,0	7.797,7
31	841,5	1.099,7	36,8	6.043,9	8.021,9
32	865,7	1.131,3	37,9	6.217,7	8.252,5
33	890,6	1.163,8	39,0	6.396,4	8.489,8
34	916,2	1.197,3	40,1	6.580,3	8.733,9
<b>TOTAL</b>	<b>18.776,5</b>	<b>24.536,3</b>	<b>821,9</b>	<b>134.855,0</b>	<b>178.989,7</b>

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

BENEFICIOS DEL AVE POR AHORROS DE TIEMPO POR TRÁFICO DESVIADO  
Y TRÁFICO GENERADO

TRAYECTO MÁLAGA - SEVILLA (Millones de pesetas, año 2000)

Períodos	Automóvil	Tren	Autobús	Generado	TOTAL
5	20,2	149,5	9,9	1.369,6	1.549,2
6	20,8	153,8	10,2	1.409,0	1.593,8
7	21,4	158,3	10,5	1.449,5	1.639,6
8	22,0	162,8	10,8	1.491,1	1.686,7
9	22,6	167,5	11,1	1.534,0	1.735,2
10	23,3	172,3	11,4	1.578,1	1.785,1
11	23,9	177,2	11,8	1.623,5	1.836,4
12	24,6	182,3	12,1	1.670,2	1.889,2
13	25,3	187,6	12,4	1.718,2	1.943,6
14	26,1	193,0	12,8	1.767,6	1.999,4
15	26,8	198,5	13,2	1.818,4	2.056,9
16	27,6	204,2	13,6	1.870,7	2.116,1
17	28,4	210,1	13,9	1.924,5	2.176,9
18	29,2	216,1	14,3	1.979,8	2.239,5
19	30,0	222,4	14,8	2.036,7	2.303,9
20	30,9	228,8	15,2	2.095,3	2.370,1
21	31,8	235,3	15,6	2.155,5	2.438,2
22	32,7	242,1	16,1	2.217,5	2.508,3
23	33,7	249,1	16,5	2.281,2	2.580,5
24	34,6	256,2	17,0	2.346,8	2.654,6
25	35,6	263,6	17,5	2.414,3	2.731,0
26	36,6	271,2	18,0	2.483,7	2.809,5
27	37,7	279,0	18,5	2.555,1	2.890,3
28	38,8	287,0	19,0	2.628,6	2.973,4
29	39,9	295,2	19,6	2.704,1	3.058,8
30	41,0	303,7	20,2	2.781,9	3.146,8
31	42,2	312,4	20,7	2.861,8	3.237,2
32	43,4	321,4	21,3	2.944,1	3.330,3
33	44,7	330,7	21,9	3.028,8	3.426,1
34	46,0	340,2	22,6	3.115,8	3.524,6
<b>TOTAL</b>	<b>941,9</b>	<b>6.971,6</b>	<b>462,7</b>	<b>63.855,1</b>	<b>72.231,3</b>

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

BENEFICIOS DEL AVE POR AHORROS DE TIEMPO POR TRÁFICO DESVIADO  
Y TRÁFICO GENERADO

(Millones de pesetas, año 2000)

Períodos	Automóvil	Tren	Avión	Autobús	Generado	Total
5	901,9	1.956,5	0,0	69,3	19.704,1	22.631,8
6	927,8	2.012,8	0,0	71,3	20.270,6	23.282,5
7	954,5	2.070,6	0,0	73,4	20.853,4	23.951,9
8	981,9	2.130,2	0,0	75,5	21.452,9	24.640,5
9	1.010,1	2.191,4	0,0	77,7	22.069,7	25.348,9
10	1.039,2	2.254,4	0,0	79,9	22.704,2	26.077,7
11	1.069,0	2.319,2	0,0	82,2	23.357,0	26.827,4
12	1.099,8	2.385,9	0,0	84,6	24.028,5	27.598,7
13	1.131,4	2.454,5	0,0	87,0	24.719,3	28.392,2
14	1.163,9	2.525,1	0,0	89,5	25.430,0	29.208,4
15	1.197,4	2.597,7	0,0	92,1	26.161,1	30.048,2
16	1.231,8	2.672,3	0,0	94,7	26.913,2	30.912,1
17	1.267,2	2.749,2	0,0	97,4	27.687,0	31.800,8
18	1.303,7	2.828,2	0,0	100,2	28.483,0	32.715,1
19	1.341,1	2.909,5	0,0	103,1	29.301,8	33.655,6
20	1.379,7	2.993,2	0,0	106,1	30.144,3	34.623,2
21	1.419,4	3.079,2	0,0	109,1	31.010,9	35.618,6
22	1.460,2	3.167,8	0,0	112,3	31.902,5	36.642,7
23	1.502,2	3.258,8	0,0	115,5	32.819,7	37.696,2
24	1.545,3	3.352,5	0,0	118,8	33.763,2	38.779,9
25	1.589,8	3.448,9	0,0	122,2	34.733,9	39.894,8
26	1.635,5	3.548,1	0,0	125,7	35.732,5	41.041,8
27	1.682,5	3.650,1	0,0	129,4	36.759,9	42.221,8
28	1.730,9	3.755,0	0,0	133,1	37.816,7	43.435,7
29	1.780,6	3.863,0	0,0	136,9	38.903,9	44.684,4
30	1.831,8	3.974,0	0,0	140,8	40.022,4	45.969,1
31	1.884,5	4.088,3	0,0	144,9	41.173,1	47.290,7
32	1.938,7	4.205,8	0,0	149,1	42.356,8	48.650,3
33	1.994,4	4.326,7	0,0	153,3	43.574,5	50.049,0
34	2.051,7	4.451,1	0,0	157,7	44.827,3	51.487,9
<b>TOTAL</b>	<b>42.047,9</b>	<b>91.220,0</b>	<b>0,0</b>	<b>3.232,8</b>	<b>918.677,4</b>	<b>1.055.178,1</b>

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

En el cuadro VI.5 se presentan el total de beneficios derivados del ahorro de tiempo por tráfico desviado de otros modos de transporte y por tráfico generado. Los beneficios por estos conceptos ascienden a un total de 1.055.178,1 millones de pesetas en los tres trayectos analizados. De este total de beneficios, el 76,2 por ciento provienen del trayecto Málaga-Madrid, el 17 por ciento del trayecto Málaga-Córdoba y el restante 6,8 por ciento del Málaga-Sevilla. El beneficio más importante es el derivado de los viajes generados, que asciende a un total de 918.677,4 millones de pesetas, el 87 por ciento del total. En segundo lugar se sitúan los ahorros de costes en tren, 91.220 millones de pesetas, seguidos de los del automóvil con 42.047,9 millones de pesetas. En el caso del avión, tal y como hemos apuntado anteriormente, los ahorros se suponen nulos, mientras que para el autobús presentan una cuantía muy pequeña, de 3.232,8 millones de pesetas, dado el escaso trasvase de pasajeros del autobús al AVE que se produce por las razones aducidas anteriormente.

### 3. Reducción de costes en otros modos de transporte

El hecho de que se produzca un trasvase de viajeros de los actuales modos de transporte al AVE supone una disminución en los costes de los modos anteriores en la cuantía de estos desplazamientos. Por tanto, a la hora de evaluar los beneficios del AVE, tenemos que considerar esta reducción de costes. Los valores utilizados en este cálculo han sido los que se detallan en el Manual de Evaluación de Inversiones en Ferrocarriles de Vía Ancha (MOPT, 1991). En el apartado de estimación de la demanda potencial se ha detallado el volumen de viajeros que dejan de utilizar otros modos de transporte cuando se introduce el AVE.

En el caso del avión, únicamente existe en el trayecto Málaga-Madrid. Según dicho Manual, el coste medio del avión para relaciones peninsulares viene dado por la expresión

$$\frac{3.684}{D} + 11,683$$

en pesetas de 1987 por viajero/kilometro, donde  $D$  es la distancia ortodrómica entre los aeropuertos de origen y destino. Sin embargo, los valores que se obtienen son excesivamente elevados, como consecuencia de que dicha estimación corresponde al año 1987 y los costes de los aviones han disminuido desde entonces. Debido a que no existen estimaciones más recientes, se han considerado valores más actuales estimados para otros países, extrapolados a la ruta Málaga-Madrid, lo que supondría un coste en torno a las 7.000 pesetas por viajero.

Para el tren convencional, el MOPT (1991) ha estimado un coste de 4,64 pesetas de 1993 por viajero y kilometro en función de la estructura de costes de un tren diurno medio. En el caso de los trenes Talgo, el coste sería significativamente superior.

En el caso del autobús, se supone un vehículo tipo de 54 plazas, según el Manual de Evaluación de Inversiones en Ferrocarriles de Vía Ancha (MOPT, 1991), el coste depende de la distancia a recorrer. Para el caso de este tipo de autobuses, en distancias superiores a 200 kilómetros, el coste es de 94 pesetas por kilometro, mientras que para distancias inferiores a 200 kilómetros, el coste sería de 110 pesetas por kilometro, en pesetas de 1987.

Al margen de estos costes, se ha considerado la reducción en costes de conservación y mantenimiento de la red viaria que provocaría el nuevo tráfico de autobuses. El MOPT (1991), usando la estructura de costes de un autobús representativo y la relación del coste de conservación con el tráfico de autobuses, obtiene un coste de 3,4 pesetas de 1993 por viajero/kilometro.

Para calcular los costes del automóvil se usan los valores del citado manual (MOPT, 1991), que se elabora a partir de los costes de mantenimiento, consumo de carburantes y lubricantes, desgaste de neumáticos y costes de amortización, resultando un coste de 30 pesetas del 2000 por vehículo y kilometro.

Los cuadros VI.6, VI.7 y VI.8 presentan los ahorros de coste en cada modo de transporte para los tres trayectos analizados. En el caso del trayecto Málaga-Madrid, el ahorro de costes asciende a un total de 413.466,3 millones de pesetas, de los cuales 173.132,1 millones corresponden al avión (41,8 por ciento), 155.734,2 al automóvil (37,6 por ciento), 80.727,1 al tren (19,5 por ciento) y 3.873 millones al autobús (1,1 por ciento). En el caso del trayecto Málaga-Córdoba, el ahorro de costes supone un total de 94.874,9 millones de pesetas, de los cuales el 84,7 por ciento corresponden al automóvil, el 14,2 por ciento al tren y el restante 1,3 por ciento al autobús. Por último, para el trayecto Málaga-Sevilla, el ahorro de costes supone un total de 21.948,6 millones de pesetas, de los cuales el 58 por ciento corresponde al automóvil, el 35,5 por ciento al tren y el restante 6,5 por ciento al autobús.

El cuadro VI.9 presenta el total de beneficios por ahorro de costes, que asciende a 530.289,7 millones de pesetas, de los cuales son los costes del automóvil los más importantes, con 248.876,3 millones de pesetas, mientras que los ahorros de costes de autobús ascienden a solo 6.257 millones de pesetas.

BENEFICIOS DEL AVE POR AHORRO DE COSTES  
TRAYECTO MÁLAGA - MADRID (Millones de pesetas, año 2000)

Períodos	Automóvil	Tren	Autobús	Generado	TOTAL
5	3.340,2	1.731,5	3.713,4	83,1	8.868,2
6	3.436,3	1.781,2	3.820,2	85,5	9.123,1
7	3.535,1	1.832,5	3.930,0	87,9	9.385,4
8	3.636,7	1.885,1	4.043,0	90,4	9.655,3
9	3.741,3	1.939,3	4.159,2	93,0	9.932,8
10	3.848,8	1.995,1	4.278,8	95,7	10.218,4
11	3.959,5	2.052,4	4.401,8	98,5	10.512,2
12	4.073,3	2.111,5	4.528,4	101,3	10.814,4
13	4.190,4	2.172,2	4.658,5	104,2	11.125,3
14	4.310,9	2.234,6	4.792,5	107,2	11.445,2
15	4.434,8	2.298,9	4.930,3	110,3	11.774,2
16	4.562,3	2.364,9	5.072,0	113,5	12.112,7
17	4.693,5	2.432,9	5.217,8	116,7	12.461,0
18	4.828,4	2.502,9	5.367,8	120,1	12.819,2
19	4.967,2	2.574,8	5.522,2	123,5	13.187,8
20	5.110,1	2.648,9	5.680,9	127,1	13.566,9
21	5.257,0	2.725,0	5.844,3	130,7	13.957,0
22	5.408,1	2.803,4	6.012,3	134,5	14.358,3
23	5.563,6	2.884,0	6.185,1	138,4	14.771,1
24	5.723,5	2.966,9	6.363,0	142,3	15.195,7
25	5.888,1	3.052,2	6.545,9	146,4	15.632,6
26	6.057,4	3.139,9	6.734,1	150,6	16.082,0
27	6.231,5	3.230,2	6.927,7	155,0	16.544,4
28	6.410,7	3.323,1	7.126,9	159,4	17.020,0
29	6.595,0	3.418,6	7.331,8	164,0	17.509,4
30	6.784,6	3.516,9	7.542,5	168,7	18.012,8
31	6.979,7	3.618,0	7.759,4	173,6	18.530,6
32	7.180,3	3.722,0	7.982,5	178,6	19.063,4
33	7.386,8	3.829,0	8.212,0	183,7	19.611,5
34	7.599,1	3.939,1	8.448,1	189,0	20.175,3
<b>TOTAL</b>	<b>155.734,2</b>	<b>80.727,1</b>	<b>173.132,1</b>	<b>3.873,0</b>	<b>413.466,3</b>

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

BENEFICIOS DEL AVE POR AHORRO DE COSTES  
TRAYECTO MÁLAGA - CÓRDOBA (Millones de pesetas, año 2000)

Períodos	Automóvil	Tren	Autobús	TOTAL
5	1.724,5	289,9	20,5	2.034,9
6	1.774,1	298,2	21,1	2.093,4
7	1.825,1	306,8	21,7	2.153,6
8	1.877,5	315,6	22,3	2.215,5
9	1.931,5	324,7	23,0	2.279,2
10	1.987,1	334,0	23,7	2.344,7
11	2.044,2	343,6	24,3	2.412,1
12	2.102,9	353,5	25,0	2.481,5
13	2.163,4	363,7	25,7	2.552,8
14	2.225,6	374,1	26,5	2.626,2
15	2.289,6	384,9	27,3	2.701,7
16	2.355,4	396,0	28,0	2.779,4
17	2.423,1	407,3	28,8	2.859,3
18	2.492,8	419,1	29,7	2.941,5
19	2.564,5	431,1	30,5	3.026,1
20	2.638,2	443,5	31,4	3.113,1
21	2.714,0	456,3	32,3	3.202,6
22	2.792,1	469,4	33,2	3.294,7
23	2.872,3	482,9	34,2	3.389,4
24	2.954,9	496,7	35,2	3.486,8
25	3.039,9	511,0	36,2	3.587,1
26	3.127,3	525,7	37,2	3.690,2
27	3.217,2	540,8	38,3	3.796,3
28	3.309,7	556,4	39,4	3.905,5
29	3.404,8	572,4	40,5	4.017,7
30	3.502,7	588,8	41,7	4.133,2
31	3.603,4	605,8	42,9	4.252,1
32	3.707,0	623,2	44,1	4.374,3
33	3.813,6	641,1	45,4	4.500,1
34	3.923,2	659,5	46,7	4.629,5
<b>TOTAL</b>	<b>80.401,8</b>	<b>13.516,1</b>	<b>957,0</b>	<b>94.874,9</b>

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

**BENEFICIOS DEL AVE POR AHORRO DE COSTES**  
**TRAYECTO MÁLAGA - SEVILLA (Millones de pesetas, año 2000)**

Períodos	Automóvil	Tren	Autobús	TOTAL
5	273,3	166,9	30,6	470,8
6	281,1	171,7	31,5	484,3
7	289,2	176,6	32,4	498,2
8	297,5	181,7	33,3	512,5
9	306,1	186,9	34,3	527,3
10	314,9	192,3	35,3	542,4
11	323,9	197,8	36,3	558,0
12	333,2	203,5	37,3	574,1
13	342,8	209,4	38,4	590,6
14	352,7	215,4	39,5	607,6
15	362,8	221,6	40,6	625,0
16	373,2	228,0	41,8	643,0
17	384,0	234,5	43,0	661,5
18	395,0	241,2	44,2	680,5
19	406,4	248,2	45,5	700,1
20	418,0	255,3	46,8	720,2
21	430,1	262,7	48,2	740,9
22	442,4	270,2	49,6	762,2
23	455,1	278,0	51,0	784,1
24	468,2	286,0	52,4	806,7
25	481,7	294,2	54,0	829,8
26	495,5	302,7	55,5	853,7
27	509,8	311,4	57,1	878,2
28	524,4	320,3	58,7	903,5
29	539,5	329,5	60,4	929,5
30	555,0	339,0	62,2	956,2
31	571,0	348,7	64,0	983,7
32	587,4	358,8	65,8	1.012,0
33	604,3	369,1	67,7	1.041,1
34	621,7	379,7	69,6	1.071,0
<b>TOTAL</b>	<b>12.740,3</b>	<b>7.781,1</b>	<b>1.427,1</b>	<b>21.948,6</b>

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

#### 4. Reducción de tiempo por descongestión de carreteras

Otro de los beneficios que se derivan del proyecto AVE proviene de la reducción de los tiempos de viaje de aquellos usuarios que siguen utilizando el transporte por carretera, debido a la menor congestión en la red viaria. En este caso estos beneficios afectan, no a los usuarios del AVE, sino a aquellos que siguen utilizando el automóvil o el autobús. Este beneficio se deriva de la reducción de los tiempos de viaje en estos modos, que a su vez dependen de la intensidad media diaria y de la capacidad de las carreteras, que influyen sobre la velocidad media. Debido a las limitaciones del análisis no se han realizado estimaciones propias y los valores utilizados han sido los usados por De Rus e Inglada (1993) para el análisis de la línea Madrid-Sevilla.

#### 5. Beneficios por la reducción de los costes de los accidentes

Otro de los beneficios de la introducción del AVE es la reducción del número de accidentes de los automóviles. El número de accidentes en los otros modos de transporte (tren, avión y autobús), medido por fallecidos y heridos por pasajero y kilómetro, son muy reducidos, por lo que no se tienen en cuenta. Por tanto, únicamente se tienen en cuenta los que se producen en el caso del automóvil. El análisis de los costes de accidentes se realiza desde dos puntos de vista diferentes: cualitativo y cuantitativo. Desde el punto de vista cualitativo, los beneficios sociales de la reducción de accidentes son claros y muy importantes aunque no cuantificables. Con objeto de obtener un valor monetario de los costes de los accidentes utilizamos el punto de vista cuantitativo. Los valores monetarios establecidos por el MOPT y la Dirección General de Tráfico para el año 1992 son de 25 millones de pesetas para el caso de muerte, 3.300.000 pesetas para el caso de heridos, 509.000 pesetas para accidentes mortales y de 68.000 pesetas para accidentes sin víctimas.

En los cuadros VI.10, VI.11 y VI.12 se presentan los beneficios derivados de los ahorros por congestión y accidentes para los tres trayectos analizados. En el caso del trayecto Málaga-Madrid, el total de beneficios asciende a 45.193,4 millones de pesetas, de los cuales 17.071,6 millones corresponden a ahorros por congestión (37,7 por ciento) y 28.121,8 millones a ahorros en accidentes (62,3 por ciento). Para el trayecto Málaga-Córdoba los beneficios por estos conceptos son de 23.334,2 millones de pesetas, mientras que en el trayecto Málaga-Sevilla serían de 3.697,3 millones de pesetas. En el cuadro VI.13 se presentan los beneficios totales de estos conceptos, suponiendo un total de 72.224,9 millones de pesetas, de los cuales 27.278,9 corresponden a ahorros de congestión y 44.946 millones a ahorros por accidentes.

## BENEFICIOS DEL AVE POR AHORRO DE COSTES

(Millones de pesetas, año 2000)

Períodos	Automóvil	Tren	Avión	Autobús	TOTAL
5	5.338,00	2.188,30	3.713,40	134,2	11.373,80
6	5.491,50	2.251,20	3.820,20	138,1	11.700,80
7	5.649,30	2.315,90	3.930,00	142,0	12.037,20
8	5.811,80	2.382,50	4.043,00	146,1	12.383,30
9	5.978,80	2.451,00	4.159,20	150,3	12.739,30
10	6.150,70	2.521,40	4.278,80	154,6	13.105,60
11	6.327,60	2.593,90	4.401,80	159,1	13.482,40
12	6.509,50	2.668,50	4.528,40	163,7	13.870,00
13	6.696,60	2.745,20	4.658,50	168,4	14.268,80
14	6.889,20	2.824,10	4.792,50	173,2	14.679,00
15	7.087,20	2.905,30	4.930,30	178,2	15.101,00
16	7.291,00	2.988,90	5.072,00	183,3	15.535,20
17	7.500,60	3.074,80	5.217,80	188,6	15.981,80
18	7.716,20	3.163,20	5.367,80	194,0	16.441,30
19	7.938,10	3.254,10	5.522,20	199,6	16.914,00
20	8.166,30	3.347,70	5.680,90	205,3	17.400,20
21	8.401,10	3.443,90	5.844,30	211,2	17.900,50
22	8.642,60	3.543,00	6.012,30	217,3	18.415,10
23	8.891,10	3.644,80	6.185,10	223,5	18.944,60
24	9.146,70	3.749,60	6.363,00	230,0	19.489,20
25	9.409,70	3.857,40	6.545,90	236,6	20.049,50
26	9.680,20	3.968,30	6.734,10	243,4	20.626,00
27	9.958,50	4.082,40	6.927,70	250,4	21.219,00
28	10.244,80	4.199,80	7.126,90	257,6	21.829,00
29	10.539,40	4.320,50	7.331,80	265,0	22.456,60
30	10.842,40	4.444,70	7.542,50	272,6	23.102,20
31	11.154,10	4.572,50	7.759,40	280,4	23.766,40
32	11.474,80	4.704,00	7.982,50	288,5	24.449,70
33	11.804,70	4.839,20	8.212,00	296,8	25.152,60
34	12.144,00	4.978,30	8.448,10	305,3	25.875,70
<b>TOTAL</b>	<b>248.876,30</b>	<b>102.024,30</b>	<b>173.132,10</b>	<b>6.257,0</b>	<b>530.289,70</b>

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

## BENEFICIOS DEL AVE POR AHORRO EN CONGESTIÓN Y ACCIDENTES

TRAYECTO MÁLAGA - MADRID (Millones de pesetas, año 2000)

Períodos	Congestión	Accidentes	Total
5	366,2	603,2	969,3
6	376,7	620,5	997,2
7	387,5	638,3	1.025,9
8	398,7	656,7	1.055,4
9	410,1	675,6	1.085,7
10	421,9	695,0	1.116,9
11	434,0	715,0	1.149,0
12	446,5	735,5	1.182,1
13	459,4	756,7	1.216,0
14	472,6	778,4	1.251,0
15	486,1	800,8	1.287,0
16	500,1	823,8	1.324,0
17	514,5	847,5	1.362,0
18	529,3	871,9	1.401,2
19	544,5	897,0	1.441,5
20	560,2	922,8	1.482,9
21	576,3	949,3	1.525,6
22	592,8	976,6	1.569,4
23	609,9	1.004,7	1.614,5
24	627,4	1.033,5	1.661,0
25	645,5	1.063,2	1.708,7
26	664,0	1.093,8	1.757,8
27	683,1	1.125,3	1.808,4
28	702,7	1.157,6	1.860,4
29	722,9	1.190,9	1.913,8
30	743,7	1.225,1	1.968,9
31	765,1	1.260,4	2.025,5
32	787,1	1.296,6	2.083,7
33	809,7	1.333,9	2.143,6
34	833,0	1.372,2	2.205,2
<b>TOTAL</b>	<b>17.071,6</b>	<b>28.121,8</b>	<b>45.193,4</b>

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

BENEFICIOS DEL AVE POR AHORRO EN CONGESTIÓN Y ACCIDENTES  
TRAYECTO MÁLAGA - CÓRDOBA (Millones de pesetas, año 2000)

Períodos	Congestión	Accidentes	Total
5	189,0	311,5	500,5
6	194,4	320,5	514,9
7	200,0	329,7	529,7
8	205,7	339,2	544,9
9	211,7	348,9	560,6
10	217,7	358,9	576,7
11	224,0	369,3	593,3
12	230,4	379,9	610,3
13	237,1	390,8	627,9
14	243,9	402,0	645,9
15	250,9	413,6	664,5
16	258,1	425,5	683,6
17	265,5	437,7	703,2
18	273,2	450,3	723,5
19	281,0	463,2	744,3
20	289,1	476,6	765,7
21	297,4	490,3	787,7
22	306,0	504,4	810,3
23	314,8	518,9	833,6
24	323,8	533,8	857,6
25	333,1	549,1	882,2
26	342,7	564,9	907,6
27	352,5	581,1	933,7
28	362,7	597,9	960,5
29	373,1	615,0	988,1
30	383,8	632,7	1.016,6
31	394,9	650,9	1.045,8
32	406,2	669,6	1.075,9
33	417,9	688,9	1.106,8
34	429,9	708,7	1.138,6
<b>TOTAL</b>	<b>8.810,5</b>	<b>14.523,7</b>	<b>23.334,2</b>

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

BENEFICIOS DEL AVE POR AHORRO EN CONGESTIÓN Y ACCIDENTES  
TRAYECTO MÁLAGA - SEVILLA (Millones de pesetas, año 2000)

Períodos	Congestión	Accidentes	Total
5	30,0	49,3	79,3
6	30,8	50,8	81,6
7	31,7	52,2	83,9
8	32,6	53,7	86,3
9	33,6	55,3	88,8
10	34,5	56,9	91,4
11	35,5	58,5	94,0
12	36,5	60,2	96,7
13	37,6	61,9	99,5
14	38,7	63,7	102,3
15	39,8	65,5	105,3
16	40,9	67,4	108,3
17	42,1	69,3	111,4
18	43,3	71,3	114,6
19	44,6	73,4	117,9
20	45,8	75,5	121,3
21	47,2	77,7	124,8
22	48,5	79,9	128,4
23	49,9	82,2	132,1
24	51,3	84,5	135,9
25	52,8	87,0	139,8
26	54,3	89,5	143,8
27	55,9	92,1	147,9
28	57,5	94,7	152,2
29	59,2	97,4	156,6
30	60,9	100,2	161,1
31	62,6	103,1	165,7
32	64,4	106,1	170,5
33	66,3	109,1	175,4
34	68,2	112,3	180,4
<b>TOTAL</b>	<b>1.396,8</b>	<b>2.300,5</b>	<b>3.697,3</b>

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.



## BENEFICIOS DEL AVE POR AHORRO EN CONGESTIÓN Y ACCIDENTES

(Millones de pesetas, año 2000)

Períodos	Congestión	Accidentes	Total
5	585,1	964,0	1.549,1
6	601,9	991,7	1.593,6
7	619,2	1.020,2	1.639,5
8	637,0	1.049,6	1.686,6
9	655,3	1.079,8	1.735,1
10	674,2	1.110,8	1.785,0
11	693,6	1.142,7	1.836,3
12	713,5	1.175,6	1.889,1
13	734,0	1.209,4	1.943,4
14	755,1	1.244,2	1.999,3
15	776,8	1.279,9	2.056,7
16	799,2	1.316,7	2.115,9
17	822,1	1.354,6	2.176,7
18	845,8	1.393,5	2.239,3
19	870,1	1.433,6	2.303,7
20	895,1	1.474,8	2.369,9
21	920,8	1.517,2	2.438,0
22	947,3	1.560,8	2.508,1
23	974,5	1.605,7	2.580,2
24	1.002,6	1.651,9	2.654,4
25	1.031,4	1.699,3	2.730,7
26	1.061,0	1.748,2	2.809,2
27	1.091,5	1.798,5	2.890,0
28	1.122,9	1.850,2	2.973,1
29	1.155,2	1.903,4	3.058,6
30	1.188,4	1.958,1	3.146,5
31	1.222,6	2.014,4	3.237,0
32	1.257,7	2.072,3	3.330,0
33	1.293,9	2.131,9	3.425,8
34	1.331,1	2.193,2	3.524,3
<b>TOTAL</b>	<b>27.278,9</b>	<b>44.946,0</b>	<b>72.224,9</b>

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía

## VI.3. ANÁLISIS DE RENTABILIDAD

Una vez calculados los costes y los beneficios de la línea de AVE Córdoba-Málaga, procedemos a analizar el flujo resultante con objeto de obtener la tasa de rentabilidad interna. Para ello utilizamos una tasa social de descuento del 6 por ciento.

En el cuadro VI.14 se muestran los beneficios totales del AVE para los tres trayectos analizados. Los beneficios totales ascienden a un total de 1.657.692,7 millones de pesetas. De éstos, 136.500,7 millones corresponden a ahorros de tiempo (8,2 por ciento), 918.677,4 a tráfico generado (55,4 por ciento), 520.289,7 a ahorros de costes en otros modos de transporte (32 por ciento) y 72.224,9 a ahorros por congestión y accidentes (4,4 por ciento).

En el cuadro VI.15 se presenta el resumen de los resultados, en términos de costes y beneficios durante los 30 años de vida del proyecto considerados. Tal y como hemos señalado anteriormente, el flujo total de costes asciende a 824.682,9 millones de pesetas, mientras que los beneficios suponen 1.657.692,7 millones de pesetas del año 2000. La diferencia entre beneficios y costes, asciende, por tanto, a 833.009,8 millones de pesetas, mientras que el ratio Beneficios/Costes es de 2,01.

En el cuadro VI.16 se presentan los resultados en términos actualizados. Los costes actualizados ascienden a un total de 435.896,7 millones de pesetas, mientras que los beneficios suponen un total de 533.972,1 millones de pesetas, en términos actualizados. De este modo el valor actualizado neto del AVE es de 98.075,4 millones de pesetas. En base a estos resultados, el TIR del proyecto es del 8,55 por ciento.

## BENEFICIOS TOTALES DEL AVE

(Millones de pesetas, año 2000)

Períodos	Ahorros de tiempo	Tráfico generado	Ahorro de costes	Ahorro de congestión y accidentes	TOTAL
5	2.927,7	19.704,1	11.373,8	1.549,1	35.554,8
6	3.011,9	20.270,6	11.700,8	1.593,6	36.577,0
7	3.098,5	20.853,4	12.037,2	1.639,5	37.628,6
8	3.187,6	21.452,9	12.383,3	1.686,6	38.710,4
9	3.279,2	22.069,7	12.739,3	1.735,1	39.823,3
10	3.373,5	22.704,2	13.105,6	1.785,0	40.968,2
11	3.470,5	23.357,0	13.482,4	1.836,3	42.146,1
12	3.570,2	24.028,5	13.870,0	1.889,1	43.357,8
13	3.672,9	24.719,3	14.268,8	1.943,4	44.604,3
14	3.778,5	25.430,0	14.679,0	1.999,3	45.886,7
15	3.887,1	26.161,1	15.101,0	2.056,7	47.205,9
16	3.998,9	26.913,2	15.535,2	2.115,9	48.563,1
17	4.113,8	27.687,0	15.981,8	2.176,7	49.959,3
18	4.232,1	28.483,0	16.441,3	2.239,3	51.395,6
19	4.353,8	29.301,8	16.914,0	2.303,7	52.873,2
20	4.479,0	30.144,3	17.400,2	2.369,9	54.393,4
21	4.607,7	31.010,9	17.900,5	2.438,0	55.957,2
22	4.740,2	31.902,5	18.415,1	2.508,1	57.565,9
23	4.876,5	32.819,7	18.944,6	2.580,2	59.221,0
24	5.016,7	33.763,2	19.489,2	2.654,4	60.923,6
25	5.160,9	34.733,9	20.049,5	2.730,7	62.675,1
26	5.309,3	35.732,5	20.626,0	2.809,2	64.477,0
27	5.461,9	36.759,9	21.219,0	2.890,0	66.330,7
28	5.619,0	37.816,7	21.829,0	2.973,1	68.237,7
29	5.780,5	38.903,9	22.456,6	3.058,6	70.199,6
30	5.946,7	40.022,4	23.102,2	3.146,5	72.217,8
31	6.117,7	41.173,1	23.766,4	3.237,0	74.294,1
32	6.293,5	42.356,8	24.449,7	3.330,0	76.430,0
33	6.474,5	43.574,5	25.152,6	3.425,8	78.627,4
34	6.660,6	44.827,3	25.875,7	3.524,3	80.887,9
<b>TOTAL</b>	<b>136.500,7</b>	<b>918.677,4</b>	<b>530.289,7</b>	<b>72.224,9</b>	<b>1.657.692,7</b>

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

## TOTAL COSTES Y BENEFICIOS

(Millones de pesetas, año 2000)

Total Costes	824.682,9
Total Beneficios	1.657.692,7
Beneficios-Costes	833.009,8
Ratio Beneficios / Costes	2,01

(1) Costes y beneficios durante los 30 años de vida del proyecto considerados.

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

## BENEFICIOS DEL AVE (VALORES ACTUALIZADOS)

TASAS DE DESCUENTO DEL 6 POR CIENTO (Millones de pesetas, año 2000)

Costes de infraestructura	203.255,2
Coste de mantenimiento	37.424,4
Material móvil	32.174,2
Coste de explotación	180.295,1
Valor residual	-17.252,2
Total costes	435.896,7
Ahorro tiempo automóvil	13.544,4
Ahorro tiempo tren	29.383,6
Ahorro tiempo autobús	1.041,3
Viajes generados	295.922,3
Reducción costes automóvil	80.167,4
Reducción costes tren	32.863,8
Reducción costes avión	55.768,9
Reducción costes autobús	2.015,4
Congestión	8.787,0
Accidentes	14.477,9
Total beneficios	533.972,1
Valor actualizado neto del AVE	98.075,4
TIR (%)	8,55

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

# VII

## EFFECTOS MICROECONÓMICOS: UN ANÁLISIS ALTERNATIVO

## VII. EFECTOS MICROECONÓMICOS: UN ANÁLISIS ALTERNATIVO

En el apartado anterior hemos realizado un análisis coste-beneficio tradicional sobre la inversión en la realización de la línea de alta velocidad Córdoba-Málaga, en la que se inducían los costes y beneficios durante 30 años de vida del proyecto. En este apartado aplicamos un análisis similar desde otro punto de vista: el derivado de la teoría microeconómica. El análisis de los costes es similar al efectuado anteriormente, por lo que el valor total de los costes durante los 30 años del proyecto es el mismo que el calculado previamente. Sin embargo, el cálculo de los beneficios se realiza de forma diferente. En lugar de estimar el ahorro en los tiempos de viaje directamente, y la reducción de los costes en otros modos de transporte, partimos de una función de utilidad agregada para la sociedad en su conjunto, que permite valorar el aumento de bienestar que supone para la sociedad la realización del citado proyecto de inversión. La cuantificación de este aumento en el nivel de bienestar se realiza en términos de la disposición a pagar por parte de la sociedad para tener dicha infraestructura de transporte.

Tal y como hemos apuntado anteriormente, la inversión en la creación de una línea de alta velocidad supone un cambio que afecta a los demás modos de transporte, al tiempo que influye de manera importante en los viajes generados. Esto es debido a los cambios que se producen en términos de coste generalizado, lo que, a su vez, provocará un cambio en el nivel de bienestar de los usuarios. Por otra parte, al influir directamente sobre los modos de transporte actualmente existentes provocará cambios en los costes y beneficios de estos modos de transporte alternativos.

De este modo, los efectos microeconómicos de la creación de una línea de alta velocidad se pueden calcular en términos de variación en el bienestar de los consumidores, por una parte, y, en términos de variación del excedente del productor, por otra. Desde el punto de vista de la elección de la inversión pública el efecto principal será el que se derive de la variación en el bienestar social.

Con objeto de calcular la variación que se produce en el excedente de los consumidores, es necesario determinar cuáles son los beneficios de la puesta en marcha del servicio AVE, que procederían sus usuarios directos y los usuarios de otros modos de transporte que se beneficien de la reducción de la congestión en estos modos.

Para medir las variaciones en el excedente del consumidor se empleará el concepto de Variación Compensatoria, que nos permite valorar la cantidad de renta que estaría dispuesta a pagar la sociedad en su conjunto para poder disponer de un bien o servicio que en la actualidad no existe, comparando la situación "sin" el nuevo servicio y "con" el nuevo servicio. En nuestro caso comparamos la situación actual de los trayectos Málaga-Madrid, Málaga-Córdoba y Málaga-Sevilla con la situación que existiría si se procediese a la construcción de la línea de alta velocidad Córdoba-Málaga que enlace con la actual línea Madrid-Sevilla.

El modelo utilizado para calcular la Variación Compensatoria es similar al desarrollado por Kay, Manning y Szymanski (1983) para calcular los beneficios sociales de la construcción del túnel del Canal de la Mancha.

En este modelo se utiliza una función indirecta de utilidad de tecnología CES (elasticidad sustitución entre bienes constantes) en precios (que en nuestro caso vienen dado por los costes generalizados), que nos va a permitir cuantificar el bienestar en las situaciones "sin proyecto" y "con proyecto", cuya diferencia sería el pago que estaría dispuesta a hacer la sociedad.

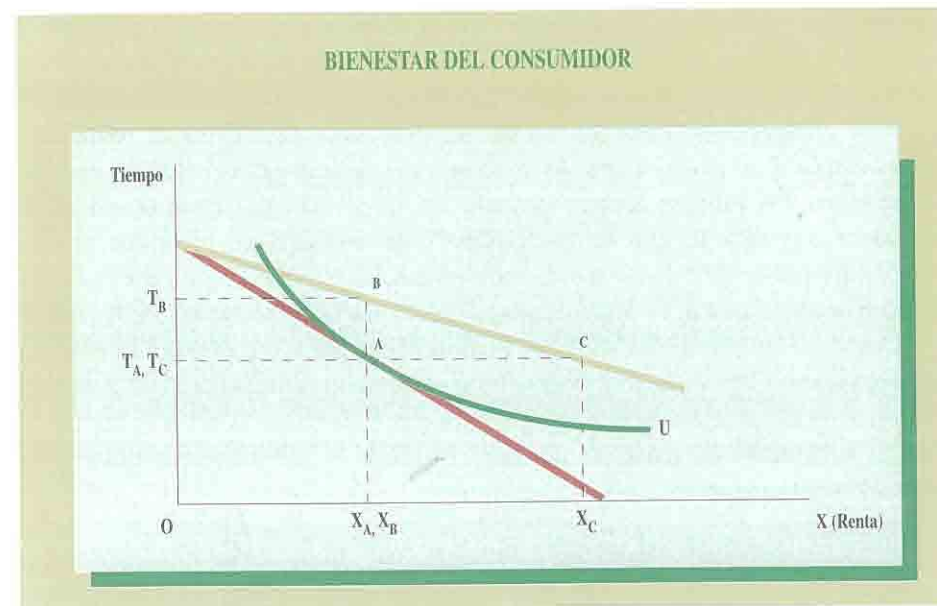
En el gráfico VII.1 se representa la forma de medir el bienestar del consumidor cuando existen dos bienes (Renta y tiempo). El consumidor representativo tiene una determinada restricción presupuestaria al nivel de consumo. Ambos bienes tienen una influencia positiva sobre el nivel de utilidad, de tal modo que el agente querrá tener la mayor cantidad posible de los dos bienes, al igual que la sociedad en su conjunto. La situación inicial "sin" proyecto equivale al punto A, donde la cantidad de renta disponible es  $X_A$ , y el tiempo es  $T_A$ , dada la restricción presupuestaria. El nivel de utilidad,  $U$ , hace que el punto A sea la decisión óptima, en el sentido que es la que maximiza el nivel de bienestar del consumidor.

La introducción de un medio de transporte más rápido provoca una disminución en el tiempo necesario para efectuar el viaje. Este ahorro de tiempo provoca un aumento en el nivel de bienestar de los individuos que efectivamente utilicen este nuevo medio de transporte, que se representa por un desplazamiento hacia la derecha de la restricción presupuestaria lo que permite alcanzar un nivel de utilidad más elevado. La nueva situación dependerá de cuáles sean las preferencias de los individuos. Si los individuos deciden situarse en el punto B, esto significa que el nivel de renta permanecerá constante, pero se producirá un aumento del tiempo disponible de  $T_A$  a  $T_B$ . En este caso el aumento del bienestar no puede ser cuantificado en

términos de renta, sino que es cuantificado en términos del ocio, ya que el individuo utilizará el tiempo ahorrado en disfrutar de ocio y no en actividades ligadas a la renta (oferta de trabajo). La otra situación que puede elegir el consumidor es el punto C. En este caso, el aumento del bienestar no se corresponde a un aumento del tiempo de ocio sino que se corresponde con un aumento de la renta. El tiempo de ocio  $T_C$  sigue siendo igual al inicial  $T_A$ , pero se ha producido un aumento de la renta de  $X_A$  a  $X_C$ . Por tanto, el individuo actúa invirtiendo el tiempo ahorrado con objeto de aumentar su consumo, a través del aumento de la oferta de trabajo que le permite aumentar el nivel de renta, dejando inalterado el tiempo que dedica al ocio. Por último, el individuo puede elegir cualquier situación entre los puntos B y C, de tal forma que el ahorro de tiempo de viaje le permite aumentar tanto el tiempo de ocio como el nivel de renta o consumo, al dedicar parte de dicho ahorro de tiempo a la oferta de trabajo.

De este modo, se observa cómo en la realización de cualquier nueva infraestructura de transporte, la consideración de los ahorros de tiempo y su valoración tienen efectos importantes sobre el sistema económico dada la relación existente entre renta, consumo y ocio. Las características propias del AVE, hace que estos efectos puedan ser muy importantes a la hora de valorar la necesidad o no de realizar este tipo de infraestructuras.

GRÁFICO VII.1



Para valorar este cambio en el nivel de bienestar de los individuos o de la sociedad en su conjunto, la teoría económica utiliza los conceptos de excedente del consumidor y excedente del productor. El excedente del consumidor permite cuantificar el beneficio de los consumidores mientras que el excedente del productor

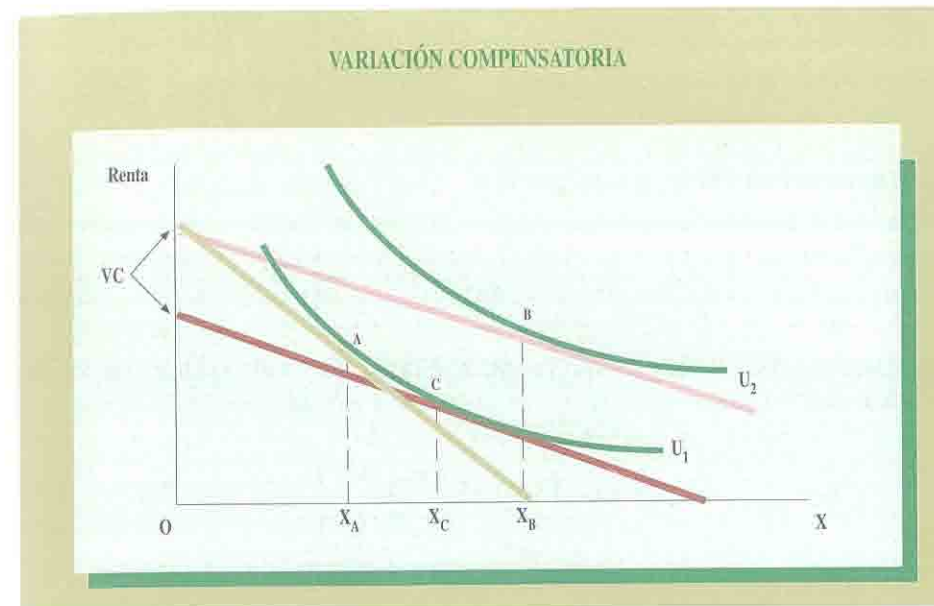
hace referencia a los beneficios empresariales. Las variaciones de estos excedentes se derivan de cambios en la demanda, a través de cambios en los precios o de cambios en la oferta, a través de variaciones en los costes.

El excedente del consumidor nos permite medir la diferencia que existe entre el precio pagado por un individuo en la compra de un bien y lo que estaría dispuesto a pagar, que se corresponde con el nivel de satisfacción que percibe. De este modo el excedente del consumidor es una medida del bienestar social que es susceptible de ser cuantificada en términos monetarios.

En el caso de los transportes, las ganancias de los consumidores se corresponden principalmente con las ganancias de tiempo y no con las reducciones en los precios de las tarifas de viaje. Por tanto, al igual que en el análisis efectuado anteriormente, la variable representativa del precio es el coste generalizado. Para medir esta ganancia utilizamos el concepto de variación compensatoria (VC), en nuestro caso la cantidad de dinero que estaría dispuesta a pagar la sociedad para disfrutar de una línea de alta velocidad entre Córdoba y Málaga. Para ello tenemos en cuenta los costes generalizados en los distintos modos de transporte existentes en el momento actual y el nuevo coste generalizado que supondría el AVE.

El gráfico VII.2. presenta el concepto de variación compensatoria. La situación inicial, que se corresponde con un nivel de bienestar,  $U_1$ , viene representada por el punto A, donde el consumo que se puede realizar de bienes  $X_A$ , mientras que el nivel de renta se mide en el eje vertical. Esta restricción presupuestaria inicial viene determinada por los precios (costes generalizados) existentes antes de la introducción del AVE. Cuando se tiene en cuenta la existencia del AVE, la restricción presupuestaria se desplaza hacia la derecha sobre el eje horizontal, al producirse una variación en los precios (costes generalizados), siendo la nueva situación de equilibrio el punto B, que se corresponde con un nivel de bienestar mayor, representado por la curva  $U_2$ . Con estos nuevos precios, el nivel de utilidad inicial se alcanzaría en el punto C. Este desplazamiento hacia la izquierda de la nueva restricción presupuestaria se mide en términos de renta y representa la variación compensatoria. Esta variación en la renta representa la cantidad de dinero que los consumidores estarían dispuestos a pagar para que el proyecto se realice. Por tanto, mide el incremento de renta, en términos reales, o de bienestar que provoca la realización del proyecto.

El otro componente del bienestar social es el excedente del productor. Para calcular este excedente tenemos que estudiar los efectos de la creación de la línea de alta velocidad sobre los demás modos de transporte que operan como empresas, es decir, sobre las compañías de autobuses y las compañías aéreas que operan en los trayectos señalados. Sin embargo, este punto excede el objetivo del presente estudio.



En la función propuesta se estudian todos los otros modos de transporte que son competitivos del AVE. La función utilizada es:

$$V_t = - \sum_{i=1}^n \alpha_i \left( (1 - A_i) P_{it}^{-\beta_i} + A_i P_{AVE,t}^{-\beta_i} \right)^{\frac{1}{\beta_i}} + \frac{1}{\alpha_0} Y_t^{\alpha_0}$$

donde  $i$  representa cada mercado específico (automóvil, avión, tren y autobús),  $P_i$  es el coste generalizado de los distintos modos de transporte alternativos al AVE,  $P_{AVE}$  es el coste generalizado del AVE,  $Y_t$  es el nivel de renta (medido por el PIB),  $A_i$  mide la distribución de la demanda entre los diferentes modos de transporte,  $\beta_i$  es el valor de la elasticidad sustitución entre los bienes y  $\alpha_i$  es un parámetro de gasto por modos.

Usando la identidad de Roy, podemos calcular las demandas de los bienes considerados a través de la función indirecta de utilidad:

$$X_i = - \frac{\frac{\delta V}{\delta P_i}}{\frac{\delta V}{\delta Y}}$$

Por tanto, las demandas de cada bien son:

□ Para el avión:

$$X_A = \alpha_A (1-A_A) Y_t^{1-\alpha_0} \left( \frac{Q_A}{P_A} \right)^{\frac{1}{\rho_A}}$$

□ Para el automóvil:

$$X_C = \alpha_C (1-A_C) Y_t^{1-\alpha_0} \left( \frac{Q_C}{P_C} \right)^{\frac{1}{\rho_C}}$$

□ Para el tren o autobús:

$$X_T = \alpha_T (1-A_T) Y_t^{1-\alpha_0} \left( \frac{Q_T}{P_T} \right)^{\frac{1}{\rho_T}}$$

□ y, para el AVE:

$$X_{AVE} = \alpha_A A_A Y_t^{1-\alpha_0} \left( \frac{Q_A}{P_{AVE}} \right)^{\frac{1}{\rho_A}} + \alpha_C A_C Y_t^{1-\alpha_0} \left( \frac{Q_C}{P_{AVE}} \right)^{\frac{1}{\rho_C}} + \alpha_T A_T Y_t^{1-\alpha_0} \left( \frac{Q_T}{P_{AVE}} \right)^{\frac{1}{\rho_T}}$$

donde  $\rho_i$  es la elasticidad de sustitución entre los bienes definida como:

$$\rho_i = \frac{1}{1 + \beta_i}$$

Mientras que  $Q_i$  es:

$$Q_i = \left( (1 - A_i) P_i^{-\beta_i} + A_i P_j^{-\beta_i} \right)^{-\frac{1}{\beta_i}}$$

Los consumidores van a verse afectados en su bienestar cuando se alteren los precios. La introducción de un nuevo bien en el mercado, el AVE, va a modificar los

precios, si bien puede que no sustancialmente a causa de una variación de las tarifas, sí que afecta de manera importante al coste generalizado.

El cálculo de la variación compensatoria, VC, viene dado por:

$$VC = V_1 - V_2$$

donde  $V_1$  es el bienestar con AVE y  $V_2$  es el bienestar sin AVE. Se trata, por tanto, de ver cuanto ha de cambiar la renta para mantener el nivel de utilidad que mantenía el individuo antes de la entrada en funcionamiento del AVE, una vez que se pone en marcha.

Con la misma renta monetaria, pero con diferentes precios, el nivel de utilidad será distinto:

$$V_1 = U_{1t} + \frac{1}{\alpha_0} Y_t^{\alpha_0}$$

$$V_2 = U_{2t} + \frac{1}{\alpha_0} Y_t^{\alpha_0} = U_{2t} + \frac{1}{\alpha_0} (Y_{1t} - \Delta Y_{1t})^{\alpha_0}$$

donde  $U_{it}$  representa la parte de la función indirecta de utilidad relacionada con los precios de los bienes.

La renta monetaria en la situación 2 (con AVE) es la misma que en la situación 1 (sin AVE) pero no ocurre lo mismo con la renta real. Es precisamente este cambio en la renta real, lo que necesitamos calcular para conocer la valoración que hace la sociedad del cambio de bienestar experimentado:

$$Y_{2t} = Y_{1t} - \Delta Y_t$$

$$U_{1t} + \frac{1}{\alpha_0} Y_{1t}^{\alpha_0} = U_{2t} + \frac{1}{\alpha_0} (Y_{1t} - \Delta Y_t)^{\alpha_0}$$

La diferencia en la renta necesaria para alcanzar el nivel de utilidad inicial es la cantidad máxima que están dispuestos a pagar los consumidores para que exista el AVE, manteniendo el mismo nivel de bienestar que tenían inicialmente. La variación en la renta necesaria para mantener dicho nivel de utilidad sería:

$$\Delta Y_t = Y_t - \left( Y_t^{\alpha_0} - \alpha_0 (U_{1t} - U_{2t}) \right)^{\frac{1}{\alpha_0}}$$

siendo  $\Delta Y_t$  equivalente al excedente del consumidor.

Si  $\alpha_0 = 1$ , se cumple que  $\Delta Y_t = U_{2t} - U_{1t}$ , lo que nos indica que las variaciones en el bienestar son debidas exclusivamente a cambios en la demanda de los diferentes modos de transporte.

El modelo ha sido calibrado en función de los porcentajes reales de uso de cada uno de los modos de transporte y de las demandas estimadas, así como de la estimación sobre los viajeros inducidos. Por tanto, el valor de los parámetros se ha fijado a través de un método de calibración y no de estimación.

Los resultados que se deriven de este análisis se corresponden con lo que denominamos excedente del consumidor directo, que se corresponde con el aumento de bienestar que experimentan los potenciales usuarios del AVE. Sin embargo, existen otros beneficios que son indirectos y que supone un aumento del nivel de bienestar de los usuarios de otros modos de transporte, que se derivan principalmente de la reducción en la congestión y por la disminución en el número de accidentes. Estos beneficios los medimos a través del excedente del consumidor indirecto.

En cuanto al excedente del productor el tren AVE es principalmente competidor del avión. Los usuarios del autobús se ven muy poco influidos por la existencia del servicio AVE, debido a las importantes diferencias que existen entre las tarifas del viaje y a la diferente valoración del tiempo. De analizarse esta variable se debería estudiar principalmente las relaciones entre el AVE y el transporte aéreo. Sin embargo, dada la dificultad de realizar esta medición, incluimos como único beneficio los derivados de la explotación del AVE.

En el cuadro VII.1 se presenta la estimación de la variación en el excedente del consumidor para los usuarios directos. Como se puede apreciar, el mayor beneficio corresponde al trayecto Málaga-Madrid con un total de 356.706 millones de pesetas del 2000, distribuidos a lo largo de los 30 años de vida del proyecto. Para el trayecto Málaga-Córdoba el beneficio social sería de 156.628 millones de pesetas, mientras que en el caso del trayecto Málaga-Sevilla, no se produciría ningún beneficio social. Este último resultado se explica por el hecho de que el coste generalizado del AVE

en este trayecto es muy elevado, debido a que la distancia a recorrer es considerable y no se produce una significativa ganancia de tiempo. El beneficio total directo, o lo que los usuarios potenciales del AVE estarían dispuestos a pagar asciende a un total de 513.334 millones de pesetas. Actualizando este flujo hasta el año 2000, se obtiene un total de 165.354 millones de pesetas. Por trayectos, el Málaga-Madrid supone el 69,5 por ciento de los aumentos directos de bienestar del proyecto, mientras que el trayecto Málaga-Córdoba supone el 30,5 por ciento restante.

En cuanto al excedente del consumidor indirecto, el cuadro VIII.2 ofrece los resultados<sup>1</sup>. En total se produce una ganancia de 72.225 millones de pesetas, de los cuales 45.193,4 millones corresponden al trayecto Málaga-Madrid (62,5 por ciento), 23.334,2 millones de pesetas al trayecto Málaga-Córdoba (32,3 por ciento) y 3.697,3 millones al trayecto Málaga-Sevilla (5,1 por ciento).

El cuadro VII.3 presenta los beneficios totales que se derivan del proyecto calculados a través de este método. Los conceptos considerados se corresponden con los beneficios por tráfico generado, el aumento del excedente del consumidor directo y el aumento indirecto. Los beneficios asciende a un total de 1.504.236,4 millones de pesetas durante los 30 años considerados. Como se puede apreciar esta cifra es ligeramente inferior a la obtenida en el análisis tradicional coste-beneficio. De este total el 61,1 por ciento corresponde a tráfico generado, el 34,1 por ciento corresponde a aumentos directos del excedente del consumidor y el restante 4,8 por ciento al indirecto.

<sup>1</sup> En la estimación del excedente del consumidor indirecto únicamente se han considerado los beneficios por la reducción de accidentes y los ahorros por descongestión.



## EXCEDENTES DEL CONSUMIDOR DIRECTO

(Millones de pesetas, año 2000)

Períodos	Málaga-Madrid	Málaga-Córdoba	Málaga-Sevilla	TOTAL
5	7.650,8	3.359,4	0,0	11.010,2
6	7.870,7	3.456,0	0,0	11.326,7
7	8.097,0	3.555,4	0,0	11.652,4
8	8.329,8	3.657,6	0,0	11.987,4
9	8.569,3	3.762,7	0,0	12.332,0
10	8.815,6	3.870,9	0,0	12.686,5
11	9.069,1	3.982,2	0,0	13.051,3
12	9.329,8	4.096,7	0,0	13.426,5
13	9.598,1	4.214,5	0,0	13.812,5
14	9.874,0	4.335,6	0,0	14.209,6
15	10.157,9	4.460,3	0,0	14.618,2
16	10.449,9	4.588,5	0,0	15.038,4
17	10.750,4	4.720,4	0,0	15.470,8
18	11.059,4	4.856,1	0,0	15.915,6
19	11.377,4	4.995,8	0,0	16.373,1
20	11.704,5	5.139,4	0,0	16.843,9
21	12.041,0	5.287,1	0,0	17.328,1
22	12.387,2	5.439,1	0,0	17.826,3
23	12.743,3	5.595,5	0,0	18.338,8
24	13.109,7	5.756,4	0,0	18.866,1
25	13.486,6	5.921,9	0,0	19.408,5
26	13.874,3	6.092,1	0,0	19.966,5
27	14.273,2	6.267,3	0,0	20.540,5
28	14.683,6	6.447,5	0,0	21.131,0
29	15.105,7	6.632,8	0,0	21.738,5
30	15.540,0	6.823,5	0,0	22.363,5
31	15.986,8	7.019,7	0,0	23.006,5
32	16.446,4	7.221,5	0,0	23.667,9
33	16.919,2	7.429,1	0,0	24.348,4
34	17.405,7	7.642,7	0,0	25.048,4
<b>TOTAL</b>	<b>356.706,2</b>	<b>156.627,9</b>	<b>0,0</b>	<b>513.334,1</b>

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

## EXCEDENTES DEL CONSUMIDOR INDIRECTO

(Millones de pesetas, año 2000)

Períodos	Málaga-Madrid	Málaga-Córdoba	Málaga-Sevilla	TOTAL
5	969,3	500,5	79,3	1.549,1
6	997,2	514,9	81,6	1.593,6
7	1.025,9	529,7	83,9	1.639,5
8	1.055,4	544,9	86,3	1.686,6
9	1.085,7	560,6	88,8	1.735,1
10	1.116,9	576,7	91,4	1.785,0
11	1.149,0	593,3	94,0	1.836,3
12	1.182,1	610,3	96,7	1.889,1
13	1.216,0	627,9	99,5	1.943,4
14	1.251,0	645,9	102,3	1.999,3
15	1.287,0	664,5	105,3	2.056,7
16	1.324,0	683,6	108,3	2.115,9
17	1.362,0	703,2	111,4	2.176,7
18	1.401,2	723,5	114,6	2.239,3
19	1.441,5	744,3	117,9	2.303,7
20	1.482,9	765,7	121,3	2.369,9
21	1.525,6	787,7	124,8	2.438,0
22	1.569,4	810,3	128,4	2.508,1
23	1.614,5	833,6	132,1	2.580,2
24	1.661,0	857,6	135,9	2.654,4
25	1.708,7	882,2	139,8	2.730,7
26	1.757,8	907,6	143,8	2.809,2
27	1.808,4	933,7	147,9	2.890,0
28	1.860,4	960,5	152,2	2.973,1
29	1.913,8	988,1	156,6	3.058,6
30	1.968,9	1.016,6	161,1	3.146,5
31	2.025,5	1.045,8	165,7	3.237,0
32	2.083,7	1.075,9	170,5	3.330,0
33	2.143,6	1.106,8	175,4	3.425,8
34	2.205,2	1.138,6	180,4	3.524,3
<b>TOTAL</b>	<b>45.193,4</b>	<b>23.334,2</b>	<b>3.697,3</b>	<b>72.224,9</b>

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

CUADRO VII.3

**BENEFICIOS TOTALES**  
(Millones de pesetas, año 2000)

Períodos	Tráfico generado	Excedente directo	Excedente indirecto	TOTAL
5	19.704,1	11.010,2	1.549,1	32.263,4
6	20.270,6	11.326,7	1.593,6	33.191,0
7	20.853,4	11.652,4	1.639,5	34.145,2
8	21.452,9	11.987,4	1.686,6	35.126,9
9	22.069,7	12.332,0	1.735,1	36.136,8
10	22.704,2	12.686,5	1.785,0	37.175,7
11	23.357,0	13.051,3	1.836,3	38.244,5
12	24.028,5	13.426,5	1.889,1	39.344,1
13	24.719,3	13.812,5	1.943,4	40.475,2
14	25.430,0	14.209,6	1.999,3	41.638,9
15	26.161,1	14.618,2	2.056,7	42.836,0
16	26.913,2	15.038,4	2.115,9	44.067,5
17	27.687,0	15.470,8	2.176,7	45.334,4
18	28.483,0	15.915,6	2.239,3	46.637,8
19	29.301,8	16.373,1	2.303,7	47.978,7
20	30.144,3	16.843,9	2.369,9	49.358,0
21	31.010,9	17.328,1	2.438,0	50.777,1
22	31.902,5	17.826,3	2.508,1	52.236,9
23	32.819,7	18.338,8	2.580,2	53.738,7
24	33.763,2	18.866,1	2.654,4	55.283,7
25	34.733,9	19.408,5	2.730,7	56.873,1
26	35.732,5	19.966,5	2.809,2	58.508,2
27	36.759,9	20.540,5	2.890,0	60.190,3
28	37.816,7	21.131,0	2.973,1	61.920,8
29	38.903,9	21.738,5	3.058,6	63.701,0
30	40.022,4	22.363,5	3.146,5	65.532,4
31	41.173,1	23.006,5	3.237,0	67.416,5
32	42.356,8	23.667,9	3.330,0	69.354,7
33	43.574,5	24.348,4	3.425,8	71.348,7
34	44.827,3	25.048,4	3.524,3	73.399,9
<b>TOTAL</b>	<b>918.677,4</b>	<b>513.334,1</b>	<b>72.224,9</b>	<b>1.504.236,4</b>

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

En el cuadro VII.4 se presenta el resumen de los resultados, en términos de costes y beneficios durante los 30 años de vida del proyecto considerados. Tal y como hemos señalado anteriormente, el flujo total de costes asciende a 824.682,9 millones de pesetas, mientras que los beneficios suponen 1.504.236,4 millones de pesetas del año 2000. La diferencia entre beneficios y costes, asciende, por tanto, a 679.553,5 millones de pesetas, mientras que el ratio Beneficios/Costes es de 1,83. Comparando estos resultados con los obtenidos anteriormente, se observa que los beneficios son ligeramente inferiores. Este resultado es debido, en parte, a la no consideración de la reducción de los costes en otros modos de transporte en este tipo de análisis.

CUADRO VII.4

**TOTAL COSTES Y BENEFICIOS (1)**  
(Millones de pesetas, año 2000)

Total Costes	824.682,90
Total Beneficios	1.504.236,40
Beneficios-Costes	679.553,50
Ratio Beneficios / Costes	1,82

(1) Costes y beneficios durante los 30 años de vida del proyecto considerados.

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

En el cuadro VII.5. se presenta el resumen del ejercicio realizado en términos actualizados, utilizando una tasa de descuento del 6 por ciento como en el caso anterior. El valor actualizado de los costes asciende a 435.896,7 millones de pesetas, mientras que el total de los beneficios supone 484.541,2 millones de pesetas, por lo que el valor actualizado neto del AVE asciende a un total de 48.644,4 millones de pesetas. En base a estos resultados obtenemos un TIR del 7,32 por ciento, ligeramente inferior al obtenido anteriormente.

**BENEFICIOS DEL AVE (VALORES ACTUALIZADOS)  
TASA DE DESCUENTO 6 POR CIENTO**

Total costes	435.896,7
Beneficios viajes generados	295.922,3
Excedente consumidor directo	165.354,0
Excedente consumidor indirecto	23.264,9
Total Beneficios	484.541,2
Valor actualizado neto del AVE	48.644,4
TIR (%)	7,32

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

**VIII****EFFECTOS SECTORIALES**

## VIII. EFECTOS SECTORIALES

Una vez analizados los beneficios y los costes de la realización del proyecto de AVE Córdoba-Málaga, en este capítulo procedemos a realizar el estudio de los efectos sectoriales de dicha inversión y, en particular, las consecuencias que se derivarían para la oferta turística. En primer lugar, realizamos un análisis a través de las tablas input-output de Andalucía con objeto de cuantificar los efectos de la inversión prevista sobre los distintos sectores productivos de Andalucía y sobre el empleo, para así tener en cuenta los efectos multiplicadores del gasto en dicho proyecto. En segundo lugar, se intentará dilucidar cuáles serían las repercusiones sobre el sector turístico de la puesta en servicio de la línea AVE Córdoba-Málaga. Para ello, se estimará qué porcentaje de la demanda total potencial correspondería a viajes por motivo turismo. A través del cálculo del gasto medio presupuestado por turista, se puede calcular cuál sería el gasto total presupuestado que supondría el aumento de los flujos turísticos que originaría la nueva línea de alta velocidad.

### VIII.1. EFECTOS DE LA INVERSIÓN POR SECTORES Y RAMAS PRODUCTIVAS

La realización del proyecto de inversión pública origina una serie de efectos en los diferentes sectores de la actividad económica regional. Con el objetivo de evaluar dichos efectos, hemos realizado un análisis basado en las Tablas Input-Output de Andalucía para 1990 (TIO-90), lo que nos permite desagregar la cuantía de los distintos efectos que se producen, según la inversión efectuada, en cada uno de los sectores económicos andaluces. La metodología del análisis input-output recoge en una tabla de doble entrada los flujos económicos de bienes y servicios de la economía. La agregación de los inputs primarios y de la demanda final supone un equilibrio donde el total de recursos disponibles es igual al empleo total que se hace de tales recursos. Para el caso de la economía andaluza, se ha mantenido la desagregación de las 78 ramas productivas presentadas en las TIO-90, a las cuales se ajustaba la realidad de nuestra región.

Basándonos en esta matriz de relaciones económicas vamos a calcular los efectos que un aumento en la demanda final, originado por la inversión que se va a realizar, provocará en distintas magnitudes económicas de Andalucía. En este sentido nos estamos refiriendo entre otras variables a los efectos sobre la producción interior -valor añadido-, el consumo intermedio, las importaciones y el empleo. La estructura de la inversión del AVE Málaga-Córdoba va a estar centrada fundamentalmente en seis sectores económicos, siendo éstos los que van a concentrar el mayor peso de la demanda de inversión. Estos sectores se refieren a las ramas productivas de Industrias extractivas (10), Energía eléctrica (12), Fabricación de productos metálicos (25), Maquinaria eléctrica y electrónica (27), Obras públicas e ingeniería (57) y Servicios prestados a las empresas (69)<sup>1</sup>.

Por otra parte, debemos hacer notar que nuestro análisis está basado en la estructura productiva existente en 1990 y que, por lo tanto, pueden haberse producido ciertos cambios en el transcurso de estos años. No obstante, y como hemos dicho anteriormente, la importancia de dicho análisis input-output radica en que permite determinar la capacidad de arrastre de los sectores económicos, de forma que se pueden identificar las variaciones (hacia adelante o hacia atrás) que se registran en el resto de la economía. En este sentido, nuestro objetivo básico es identificar el grado de afectación de las modificaciones que se producen en cada uno de los sectores de la economía, de tal forma que se pueda conocer el resultado sobre el conjunto del sistema productivo andaluz.

Los efectos sectoriales han sido estimados a partir de la matriz inversa de coeficientes técnicos regionales, ya que ésta permite aplicar los datos sectorializados de la demanda inicial -o inversión realizada- para calcular el efecto de la misma sobre el resto de magnitudes económicas. Los resultados obtenidos recogen tanto el efecto directo de la demanda inicial (consumo/inversión) como el indirecto, que se refleja a través de los sucesivos ciclos de demanda provocados por la inversión inicial.

En el cuadro VIII.1 se recoge los efectos generados, correspondientes a la línea Córdoba-Málaga, en cada una de las ramas sectoriales andaluzas, para una inversión de 230.000 millones de pesetas. A continuación se presentan las principales conclusiones que podemos extraer sobre los efectos totales recogidos en dicho cuadro, si bien será posteriormente donde hagamos referencia expresa tanto a los sectores como a las principales ramas afectadas:

- 1) **Valor Añadido Bruto (VAB).** La producción regional valorada al coste de los factores (valor añadido bruto al coste de los factores) se obtiene descontando los consumos intermedios realizados de los costes totales necesarios para la

<sup>1</sup> La distribución del gasto total por ramas se ha realizado siguiendo la descomposición efectuada por Álvarez y Herce (1993).

obtención de los bienes y servicios producidos. La valoración de esta macromagnitud a precios de mercado, sin incluir el IVA que grava los productos, es la más adecuada puesto que estos impuestos indirectos no forman parte del valor añadido sino que repercuten sobre el consumidor final. La cuantía del VAB c.f. estimado sobre los sectores económicos de la inversión ferroviaria asciende a 163.066 millones de pesetas. La conversión del valor de la producción al coste de los factores a precios de mercado se consigue adicionando a la primera los impuestos netos que gravan la producción -menos subvenciones-, obteniéndose un valor de 165.785 millones de pesetas. Por último, si a esta cifra le añadimos el IVA en cada una de las ramas productivas, obtendríamos que el PIB andaluz se vería afectado en 173.370 millones de pesetas.

- 2) **Empleo.** El empleo total generado por la inversión a realizar alcanza la cifra de 47.100 empleos directos e indirectos. Por lo tanto, si estudiamos el ratio inversión/empleo llegamos a concluir que aproximadamente por cada cinco millones de pesetas (4,88 millones) existirá un puesto de trabajo dependiente -directa o indirectamente- de la demanda final que se realice, mientras que el ratio VAB p.m./empleo alcanza la cifra de 3,52 millones por empleo. Atendiendo a la estructura del empleo existente se observa que más de tres cuartas partes (82 por ciento) del empleo generado será asalariado, mientras que los no asalariados representan tan sólo el 18 por ciento.
- 3) **Consumo intermedio.** La estructura de los consumos intermedios recoge las compras realizadas por cada rama económica regional. Estas compras pueden efectuarse tanto a unidades residentes en Andalucía como pueden ser importadas desde el exterior. El volumen total de los consumos intermedios provocados por la inversión ascendería a 163.127 millones.
- 4) **Importaciones.** El sector exterior asume la función de complementar, a través de las importaciones, a la oferta interior de bienes y servicios, de tal forma que ambos deben quedar saldados con los consumos intermedios y finales, la inversión y las exportaciones que se producen. Los efectos sectoriales sobre las importaciones se estiman en 101.309 millones de pesetas. El nivel elevado de dicha cuantía se debe fundamentalmente a dos motivos: por un lado, es consecuencia de la delimitación del ámbito comercial externo predefinido, ya que se considera cualquier territorio ajeno a Andalucía (resto de España, CEE, resto del mundo) y, por otro lado, es debido a que la mayor parte de las importaciones regionales corresponden a productos de origen industrial y, dentro de éstos, a los energéticos.
- 5) **Elementos del VAB.** El análisis de la producción desde la perspectiva de los distintos factores que van a integrar el VAB obliga a incorporar distintos conceptos tales como:

- *Costes salariales.* Están integrados tanto por las retribuciones de los sueldos y salarios de los trabajadores como por las cotizaciones sociales asumidas por las empresas, y formarían parte de los costes obligatorios por la utilización del factor trabajo. En el primer caso, los costes de remuneración salarial alcanzarían los 61.412 millones de pesetas, mientras que las cotizaciones sociales de todos los sectores afectados por el incremento en la demanda se situarían en 19.013 millones de pesetas.

- *Excedente bruto de explotación.* Engloba a la totalidad de las rentas generadas en el proceso productivo, a excepción de las rentas del trabajo y de los impuestos netos. Para el caso de la inversión efectuada, el excedente bruto de explotación que se generaría en la economía andaluza sería de 82.641 millones de pesetas.

- *Impuestos netos.* Estos están referidos a los tributos ligados a la producción y a las importaciones descontándose de ellos las subvenciones recibidas a la explotación. Los impuestos ligados a la producción pueden hacer referencia a los tributos que gravan el ejercicio de la actividad productiva y a aquéllos que recaen sobre el volumen de producción distribuida en los mercados (impuestos indirectos, exceptuando el IVA). De esta suma, como bien hemos dicho antes, tendríamos que restar las transferencias corrientes -subvenciones- que reciben las unidades productivas para remunerar o incentivar los factores productivos. En nuestro caso, los impuestos netos que originará la inversión en los sectores regionales se estiman aproximadamente en 2.719 millones de pesetas.

La estimación de los efectos sectoriales propuesta se ha basado en una concepción abierta de los modelos input-output. Bajo esta concepción los consumos familiares aparecen como parte integrante de la demanda final y los ingresos familiares forman parte de los insumos primarios. En estos modelos sólo los consumos intermedios de producción interior son los que producen retroalimentación en el sistema productivo, de tal forma que las rentas recibidas por las familias se consideran de manera exógena al modelo. Por otra parte, bajo la concepción de los modelos cerrados el comportamiento de las familias queda endogenizado, ya que éstas pasan a considerarse como un sector productivo más, cuyos insumos forman parte del consumo privado. Estos modelos son sensibles a las variaciones de los ingresos familiares motivadas por cambios en la producción, y por tanto recogen el efecto sobre las remuneraciones a los factores productivos, de tal forma que los incrementos en la demanda de consumo van a inducir incrementos en la producción. En este caso, existe una retroalimentación del proceso productivo, hecho que conlleva que el efecto multiplicador estimado sea superior al que proporciona el modelo abierto, ya que junto a los efectos directos e indirectos sobre la producción existirán unos efectos inducidos que están motivados por los sucesivos incrementos del consumo familiar.

### EFFECTOS SECTORIALES DE LA LÍNEA AVE CÓRDOBA - MÁLAGA

Distribución Sectorial	Demanda Final	Cons. Interm.	Costes Sal.	Ex-Bruto	VAB pm	Importac.	Empleo (*)
1 Cereales y leguminosas	0	26	3	32	33	20	-
2 Hortalizas y frutas	0	31	14	68	82	22	-
3 Agríos	0	3	3	5	8	3	-
4 Plantas industriales	0	11	2	14	11	6	-
5 Olivar	0	7	7	14	17	1	-
6 Otras producciones agrícolas	0	62	78	189	266	89	252
7 Ganadería	0	112	4	48	43	15	8
8 Silvicultura	0	10	6	48	54	52	15
9 Pesca	0	62	52	29	82	71	38
10 Extractivas	1.800	3.336	1.028	507	1.546	18.014	470
11 Refino de petróleo	0	3.326	105	336	2.304	965	22
12 Energía eléctrica	15.318	14.962	3.226	4.432	7.797	8.627	724
13 Gas	0	259	25	65	89	19	6
14 Agua	0	195	197	80	248	0	65
15 Prod. y 1ª transf. metales	0	1.176	173	529	702	1.638	28
16 Tierras cocidas y p. cerámicos	0	1.970	994	887	1.885	1.669	544
17 Cemento y otros	0	3.661	1.157	2.803	3.974	1.683	252
18 Derivados cemento	0	4.888	1.586	1.411	3.006	2.486	769
19 Piedra natural	0	383	161	83	245	94	89
20 Vidrio	0	84	35	45	80	96	15
21 Química básica	0	352	44	82	123	158	11
22 Productos químicos para agric.	0	151	36	36	64	87	11
23 Productos químicos para ind.	0	489	161	267	430	549	61
24 Productos químicos, consumo final	0	61	18	21	40	722	10
25 Fabricación de productos metálicos	14.316	9.111	5.096	2.335	7.455	9.741	2.815
26 Maquinaria y equipo mecánico	0	646	247	187	436	1.885	111
27 Maquinaria eléctrica y electrónica	39.560	21.123	11.510	8.367	19.887	37.953	4.113
28 Construcción de vehículos y piezas	0	127	48	31	79	716	17
29 Construcción y reparación naval	0	0	0	0	0	0	0
30 Otros equipos de transporte	0	18	8	9	16	11	2
31 Instrumento de precisión óptica	0	1	1	1	2	16	1
32 Aceites y grasas	0	39	3	10	7	9	2
33 Industria cárnica	0	180	20	37	57	308	13
34 Industria láctea	0	40	8	9	17	49	3
35 Conservas vegetales	0	15	4	5	8	5	3
36 Conservas de pescado	0	15	4	4	8	45	3
37 Molinería	0	16	1	3	4	4	1
38 Panadería y pastas	0	23	9	7	17	5	6
39 Azúcar	0	13	2	5	6	2	1
40 Otras industrias alimentarias	0	10	3	2	5	9	2
41 Alimentación animal	0	36	2	7	9	1	1
42 Vinos y alcoholes	0	72	24	48	96	92	10

**EFFECTOS SECTORIALES DE LA LÍNEA AVE  
CÓRDOBA - MÁLAGA**

Distribución Sectorial	Demanda Final	Cons. Interm.	Costes Sal.	Ex-Bruto	VAB pm	Importac.	Empleo (*)
43 Cervezas	0	137	87	63	174	70	23
44 Bebidas alcohólicas	0	106	42	34	77	32	12
45 Tabaco	0	0	0	0	0	0	0
46 Textil	0	12	4	1	6	19	2
47 Cuero y calzado	0	1	0	0	1	5	0
48 Confección y géneros de punto	0	31	12	6	17	51	11
49 Aseado madera	0	54	16	11	27	74	10
50 Industria de la madera	0	703	198	164	362	215	212
51 Pasta, papel y cartón	0	322	111	112	224	645	36
52 Artes gráficas y edición	0	210	113	98	213	244	55
53 Caucho y plástico	0	236	109	128	239	935	49
54 Joyería y bisutería	0	0	0	0	0	0	0
55 Otras manufacturas	0	30	14	8	23	546	10
56 Edificación	0	859	663	413	1.111	0	348
57 Obras públicas e ingeniería	139.472	73.376	31.630	35.944	67.722	0	27.846
58 Comercio al mayor y otros	0	2.092	2.690	1.678	4.540	5.544	1.494
59 Comercio minorista	0	0	0	0	0	0	0
60 Restaurantes y cafeterías	0	2.837	1.054	1.022	2.088	0	844
61 Hostelería	0	522	477	202	687	0	223
62 Reparaciones	0	3.156	1.066	1.105	2.182	10	824
63 Transporte por FFCC	0	533	833	0	842	0	260
64 Transporte por carretera	0	3.154	2.965	2.761	5.734	765	886
65 Otros transportes y actividades	0	64	89	57	151	241	33
66 Comunicaciones	0	244	966	1.110	2.083	0	180
67 Instituciones financieras	0	305	1.162	2.279	3.447	0	202
68 Seguros	0	142	213	279	493	308	80
69 Servicios prestados a las empresas	19.534	6.037	8.770	9.116	18.568	3.654	2.453
70 Servicios personales	0	11	10	11	19	0	9
71 Educación pública	0	0	0	0	0	0	0
72 Educación privada	0	118	457	96	158	16	224
73 Sanidad y servicios públicos	0	0	0	0	0	0	0
74 Sanidad y servicios privados	0	0	0	0	1	0	0
75 Ocio, cultura y otros	0	1	1	2	3	0	0
76 Servicios destinados a la venta	0	724	545	2.844	3.335	0	269
77 Servicios no destinados a la venta	0	10	19	1	20	0	12
78 Administración pública y defensa	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>230.000</b>	<b>163.127</b>	<b>80.425</b>	<b>82.641</b>	<b>165.785</b>	<b>101.309</b>	<b>47.100</b>

(\*) La rama sexta de la columna de empleo acumula los valores de las ramas de actividades agrícolas.

Fuente: Estimado por Analistas Económicos de Andalucía utilizando las Tablas Input-Output de Andalucía, 1990. Instituto de Estadística de Andalucía.

Admitiendo la adicionalidad en el efecto total de los sectores productivos de los modelos cerrados, resultante de cambios exógenos en la demanda final, hemos estimado que para la anterior estructura de inversión de 230.000 millones de pesetas los multiplicadores básicos a considerar en dichos modelos determinan un incremento en la producción -ventas o transacciones- de 504.505 millones de pesetas, mientras que la renta regional, recogida en el sector de familias, y el empleo aumentarían respectivamente en 180.421 millones y 74.213 empleos. No obstante, y para no incurrir en interpretaciones erróneas, debemos de considerar siempre las siguientes apreciaciones:

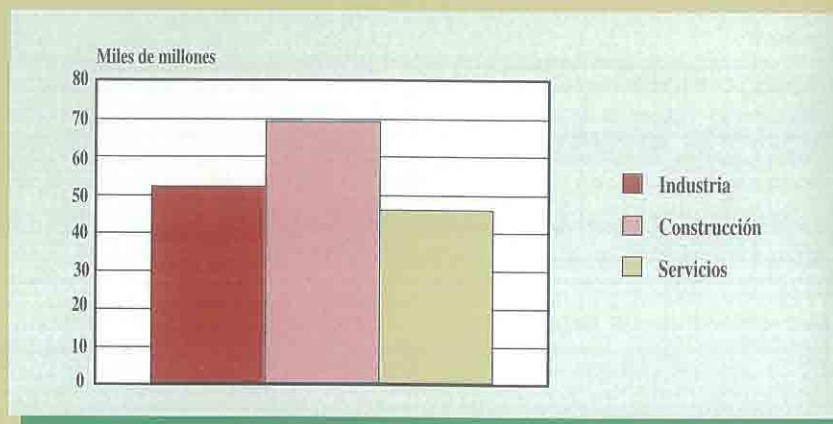
- En primer lugar, estos multiplicadores recogen, como bien hemos dicho anteriormente, los efectos directos, indirectos e inducidos, lo que suele implicar una sobreestimación de los efectos totales debido a dobles contabilizaciones en el sistema. El motivo principal del anterior hecho reside en la dificultad de adicionar por partidas simples los efectos indirectos e inducidos.
- En segundo lugar, la determinación de los resultados haciendo referencia al valor de la producción, frente al uso del valor añadido, puede suponer cierta ambigüedad en la interpretación de los resultados, ya que a fin de estimar los recursos realmente utilizados para alcanzar dicha producción, es decir, el valor añadido regional, habría que descontar la cuantía de las importaciones que, directa e indirectamente, se realizan en el sistema productivo.
- Y en tercer lugar, la estimación del empleo se realiza considerando que existe una proporcionalidad entre el empleo y la producción, lo que supone trabajar con funciones de producción lineales y homogéneas. Además, por otro lado, los multiplicadores de empleo se estiman en puestos de trabajo, de tal forma que no se hace la discriminación entre empleos a tiempo completo y a tiempo parcial.

Por último, hemos de señalar que, el interés de las cifras obtenidas basadas en un modelo cerrado de las tablas input-output reside fundamentalmente en que a través de ellas se recoge el efecto sectorial de las variaciones en el consumo familiar. No obstante, y debido a las apreciaciones que anteriormente hemos citado, nuestro análisis por sectores y ramas productivas no está basado en modelos de este tipo, sino que se efectúa considerando la concepción abierta de los modelos input-output.

**1. Valor Añadido Bruto (VAB)**

La distribución sectorial, a precios de mercado, de los 165.785 millones que la inversión del AVE generaría en la economía andaluza, demuestra que el mayor impacto se produce en el sector de la construcción, que concentrará casi la mitad (42 por ciento) del valor de la producción, mientras que los sectores de industria y servicios generan, respectivamente, el 31 y 27 por ciento del valor añadido a precios de mercado. Por contra, los efectos sectoriales que se registrarán en el valor del sector primario son prácticamente nulos (Gráfico VIII.1).

VALOR AÑADIDO BRUTO A PRECIOS DE MERCADO GENERADO POR LA INVERSIÓN



Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

La anterior distribución se mantiene constante en el caso de considerar las magnitudes a coste de los factores, para lo cual debemos restar los impuestos netos estimados en 2.719 millones. Sin embargo, se modifica levemente cuando estimamos los efectos sobre el Producto Interior Bruto (PIB), ya que al VAB coste de los factores se le adiciona la imposición de IVA sobre el consumo, y en este caso el PIB de la industria aumenta en dos puntos en detrimento de los dos puntos en que disminuye el sector construcción. Este hecho se debe a que los productos y servicios industriales son gravados indirectamente en mayor cuantía y proporción que el resto de los sectores productivos.

El cuadro VIII.2 recoge las diez principales ramas de actividad que absorberán la mayor parte del valor generado, como consecuencia de la inversión productiva que se proyecta realizar. De entre los sectores que inicialmente reciben el grueso de la demanda, destacamos sin duda alguna Obras públicas e ingeniería, aunque el mayor crecimiento en relación con la inversión que se produce se registra en la rama de Servicios prestados a las empresas, ya que sus efectos sobre el valor añadido son casi tan importantes como el impulso extra que inicialmente reciben. Además, también son bastante significativos los crecimientos que se registran en otras ramas tales como el Transporte por carretera, el Comercio mayorista o Cementos y otros.

VALOR AÑADIDO BRUTO A PRECIOS DE MERCADO GENERADO POR LA INVERSIÓN

Ramas productivas	Millones de pesetas
57 Obras públicas e ingeniería	67.722
27 Maquinaria eléctrica y electrónica	19.887
69 Servicios prestados a las empresas	18.568
12 Energía eléctrica	7.797
25 Fabricación de productos metálicos	7.455
64 Transporte por carretera	5.734
58 Comercio mayorista y otros	4.540
17 Cemento y otros	3.974
67 Instituciones financieras	3.447
76 Servicios destinados a la venta	3.335

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

## 2. Empleo

Como anteriormente se ha señalado, el empleo total -directo e indirecto- que generará la consecución de la inversión sobre el resto de las actividades y sectores productivos andaluces será de 47.100 empleos. Si analizamos la distribución sectorial de dicho empleo, observamos que, el sector de la construcción alcanza el 60 por ciento de los empleos totales, seguido de la industria, que se aproxima a una cuarta parte de los puestos ocupados, y finalmente el sector servicios (17 por ciento) y la agricultura (1 por ciento), (Gráfico VIII.2).

No obstante, y haciendo referencia al valor añadido de cada sector, es el sector servicios el que acumula mayor valor en la producción por puesto de trabajo creado (5,55 millones/empleo), mientras las cifras correspondientes a industria y construcción se estiman, respectivamente, en 4,91 y 2,44.

Atendiendo a la relación laboral existente se llega a la conclusión de la importancia del empleo asalariado en los sectores de la industria (90 por ciento) y construcción (83 por ciento), en tanto que en el sector terciario supone en torno a dos terceras partes del mismo (69 por ciento). Estas cifras contrastan, por tanto, con los resultados obtenidos para la mano de obra no asalariada.



GRÁFICO VIII.2

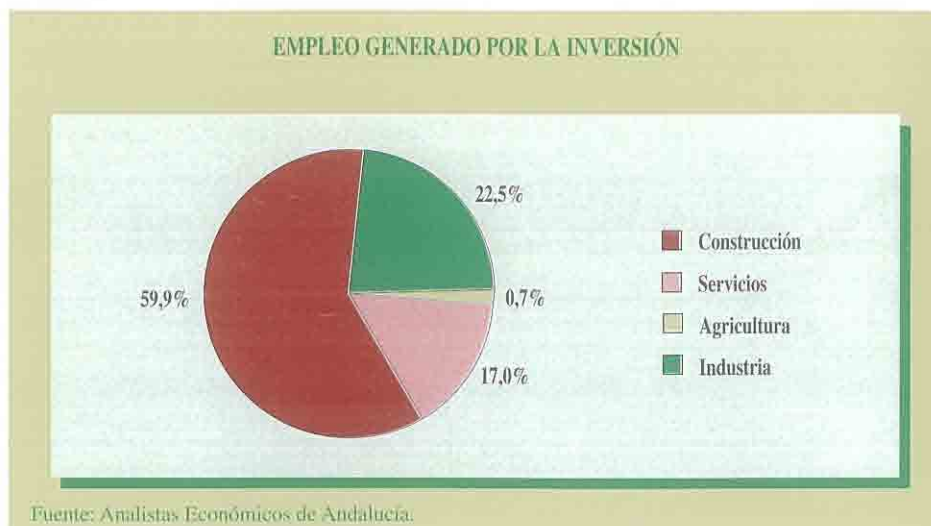


GRÁFICO VIII.3



Por último, en el cuadro VIII.3 podemos observar el empleo generado en las principales ramas productivas que se verán afectadas por el crecimiento de la demanda. Además, también se ofrecen los ratios de cada una de ellas en relación al VAB/empleo y a los Costes salariales/Empleo. Por otra parte, debemos de considerar que, esta aproximación se mantendrá siempre y cuando no se modifiquen los valores de la productividad real y exista un comportamiento estable de los salarios reales.

CUADRO VIII.3

**EMPLEO GENERADO POR LA INVERSIÓN**

Ramas productivas:	Empleo	VAB / Empleo	Costes / Empleo
57 Obras públicas e ingeniería	27.846	2,43	1,14
27 Maquinaria eléctrica y electrónica	4.113	4,84	2,80
25 Fabricación de productos metálicos	2.815	2,65	1,81
69 Servicios prestados a las empresas	2.453	7,57	3,58
58 Comercio mayorista y otros	1.494	3,04	1,80
64 Transporte por carretera	886	6,47	3,35
60 Restaurantes y cafeterías	844	2,48	1,25
62 Reparaciones	824	2,65	1,29
18 Derivados cemento	769	3,91	2,06
12 Energía eléctrica	724	10,76	4,45

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

### 3. Consumo intermedio

Los 163.127 millones a los que asciende el total de consumos intermedios en la región, se distribuyen principalmente en los sectores de la construcción (46 por ciento) y de la industria (42 por ciento). No obstante, y como hemos dicho anteriormente, estas compras pueden realizarse tanto a unidades económicas residentes en Andalucía como del exterior.

CUADRO VIII.4

**CONSUMO INTERMEDIO GENERADO POR LA INVERSIÓN**

Ramas productivas	Millones de pesetas
57 Obras públicas e ingeniería	73.376
27 Maquinaria eléctrica y electrónica	21.123
12 Energía eléctrica	14.962
25 Fabricación de productos metálicos	9.111
69 Servicios prestados a las empresas	6.037
18 Derivados cemento	4.888
17 Cemento y otros	3.661
10 Extractivas	3.336
11 Refino de petróleo	3.326
62 Reparaciones	3.156

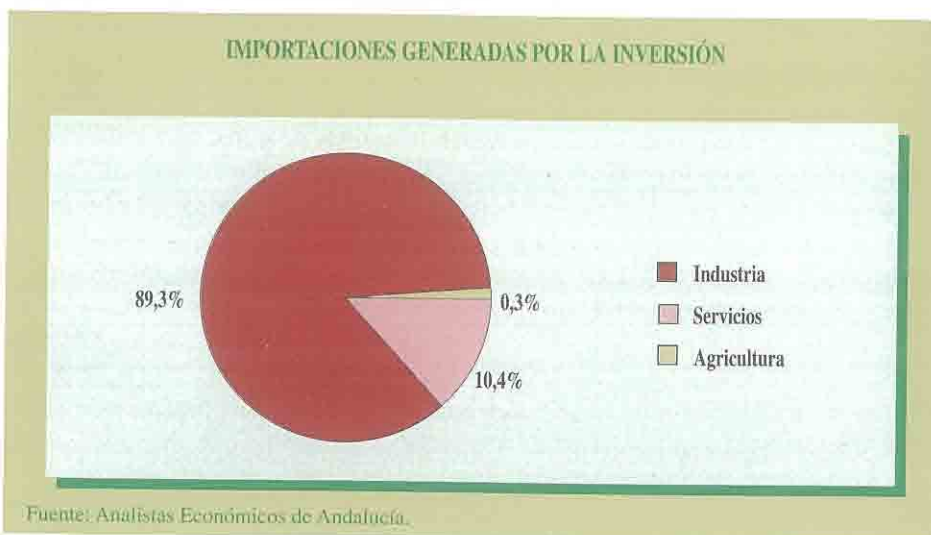
Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

En el cuadro VIII.4 se muestra la cifra estimada de las diez ramas de actividad cuyos consumos intermedios son mayores. Como puede observarse, la estructura se modifica sensiblemente respecto a la obtenida en los epígrafes anteriores, aunque se mantiene el orden en referencia a las dos principales ramas de actividad.

#### 4. Importaciones

Casi la totalidad de los 101.309 millones de las importaciones generadas serán debidas al sector industrial. En términos relativos la participación de dicho sector es del 89 por ciento, mientras que el sector servicios supondrá el 10 por ciento de la demanda externa importada del exterior de Andalucía. Por otra parte, debemos de destacar la importancia de la oferta interior regional en el sector construcción, ya que permite satisfacer, al menos en principio, los efectos sobre nuestra demanda final.

GRÁFICO VIII.4



Desglosando por ramas de actividad las principales demandas de productos, observamos que la concentración se basa por tanto en el sector industrial. En este sentido, y según el cuadro VIII.5, que recoge las diez ramas productivas que más importan, podemos destacar entre otras las referentes a Maquinaria eléctrica y electrónica, Extractivas y Fabricación de productos metálicos.

CUADRO VIII.5

**IMPORTACIONES GENERADAS POR LA INVERSIÓN**

Ramas productivas	Millones de pesetas
27 Maquinaria eléctrica y electrónica	37.953
10 Extractivas	18.014
25 Fabricación de productos metálicos	9.741
12 Energía eléctrica	8.627
58 Comercio mayorista y otros	5.544
69 Servicios prestados a las empresas	3.654
18 Derivados cemento	2.486
26 Maquinaria y equipo mecánico	1.885
17 Cemento y otros	1.683
16 Tierras cocidas y p. cerámicos	1.669

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

#### 5. Elementos del VAB

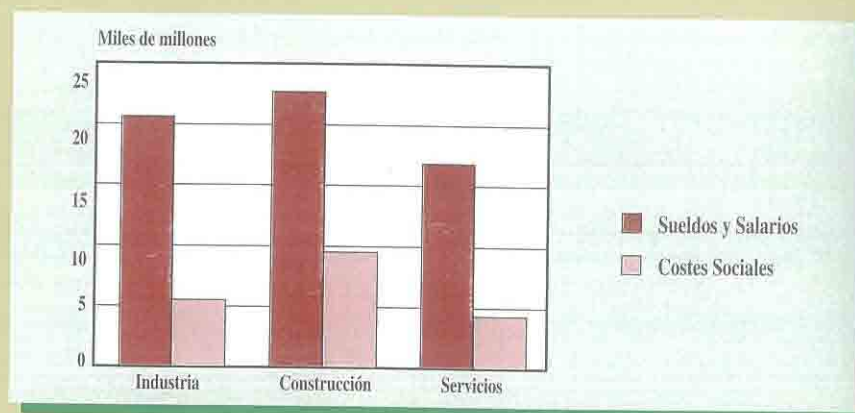
En esta última parte vamos a proceder a analizar cada uno de los elementos que componen el VAB, es decir, costes salariales, excedente bruto de explotación e impuestos netos. En la composición por sectores del valor añadido a coste de los factores existen diferencias cuantitativas, ya que, si bien los costes salariales tienen un mayor peso en la industria (53 por ciento), el excedente bruto es mayor en los sectores construcción (53 por ciento) y servicios (51 por ciento). Bajo este análisis descartamos la agricultura debido a que participa ínfimamente en los efectos totales. Los costes salariales siguen una distribución sectorial prácticamente similar a la obtenida en el valor añadido, de manera que es el sector de la construcción (40 por ciento) el que va a asumir la partida más importante, mientras que los sectores industrial (33 por ciento) y servicios (27 por ciento) permanecen con cifras muy semejantes a las obtenidas anteriormente.

El importante peso de los costes salariales se hace notar en todos los sectores, a excepción del agrícola, ya que apenas se ve afectado, y vienen a representar en torno a la mitad del valor de la producción que se generaría (49 por ciento). En este sentido, se observa que no existen diferencias cuantitativas entre sectores.

Si analizamos la distribución de los costes totales en cada sector económico, podemos advertir la importancia de los sueldos y salarios (81 por ciento) en el sector servicios, y de las cotizaciones sociales (28 por ciento) en la construcción. En término medio, los unos y los otros, vendrían a suponer, respectivamente, alrededor del 76 y 24 por ciento de los costes salariales.

GRÁFICO VIII.5

## COSTES SALARIALES INDUCIDOS POR LA INVERSIÓN



Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

En el cuadro VIII.6 se recogen las diez ramas económicas que asumen los mayores costes salariales como consecuencia de los efectos originados por la expansión en la demanda. Entre todas ellas podemos destacar la importancia de los costes salariales en la Fabricación de productos metálicos (68 por ciento), Comercio mayorista (59 por ciento) y Maquinaria eléctrica (58 por ciento).

CUADRO VIII.6

## DISTRIBUCIÓN SECTORIAL DE LOS COSTES SALARIALES INDUCIDOS POR LA INVERSIÓN

Ramas productivas	Costes Salariales	VAB pm	Costes / VAB
57 Obras públicas e ingeniería	31.630	67.722	0,47
27 Maquinaria eléctrica y electrónica	11.510	19.887	0,58
69 Servicios prestados a las empresas	8.770	18.568	0,47
25 Fabricación de productos metálicos	5.096	7.455	0,68
12 Energía eléctrica	3.226	7.797	0,41
64 Transporte por carretera	2.965	5.734	0,52
58 Comercio mayorista	2.690	4.540	0,59
18 Derivados cemento	1.586	3.006	0,53
67 Instituciones financieras	1.162	3.447	0,34
17 Cemento y otros	1.157	3.974	0,29

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

En lo que concierne al excedente bruto de explotación, que engloba las rentas generadas en el proceso productivo, exceptuando las rentas de trabajo y los impuestos netos, se va a concentrar, al igual que sucedía en el caso anterior, en el sector construcción (44 por ciento), seguido de la industria (28 por ciento) y de los servicios (27 por ciento). En relación con estos tres sectores, si consideramos el excedente que se genera respecto al VAB a precios de mercado, obtenemos que nuevamente es la construcción el sector económico que tiene un mayor excedente de explotación (53 por ciento), seguido del sector terciario (51 por ciento) e industria (45 por ciento).

Tal y como puede verse en el cuadro VIII.7, destacamos entre las principales ramas económicas que obtienen un mayor excedente bruto de explotación los Servicios destinados a la venta (85 por ciento), Cementos y otros (71 por ciento) e Instituciones financieras (66 por ciento).

Por último, hemos de señalar que la imposición neta, ligada a la producción y a la importación, afecta muy especialmente al sector industrial, ya que más de tres cuartas partes (76 por ciento) de estos tributos serían recaudados sobre dicho sector, mientras que el resto provendría del sector servicios (17 por ciento) y de la construcción (7 por ciento). Por otra parte, dentro de la industria destacamos los impuestos que gravan al Refino de petróleo, ya que éstos suponen el 89 de los tributos del sector y el 68 por ciento del total de los impuestos que genera el impulso en la demanda.

CUADRO VIII.7

## EXCEDENTE BRUTO INDUCIDO POR LA INVERSIÓN

Ramas productivas	Excedente Bruto	VAB pm	Ex. Bruto/VAB
57 Obras públicas e ingeniería	35.944	67.722	0,53
69 Servicios prestados a las empresas	9.116	18.568	0,49
27 Maquinaria eléctrica y electrónica	8.367	19.887	0,42
12 Energía eléctrica	4.432	7.797	0,57
76 Servicios destinados a la venta	2.844	3.335	0,85
17 Cemento y otros	2.803	3.974	0,71
64 Transporte por carretera	2.761	5.734	0,48
25 Fabricación de productos metálicos	2.335	7.455	0,31
67 Instituciones financieras	2.279	3.447	0,66
58 Comercio al mayor y otros	1.678	4.540	0,37

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

GRÁFICO VIII.6



## VIII.2. REPERCUSIONES TURÍSTICAS DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD EN LA COSTA DEL SOL

En este apartado realizamos una aproximación sobre los efectos que provocará la creación de la línea de alta velocidad Málaga-Córdoba en la demanda turística de la Costa del Sol, y su repercusión sobre el gasto turístico. El planteamiento que hemos seguido en nuestro análisis se ciñe, en primer lugar, al conocimiento de la estructura actual de la demanda turística según el origen para posteriormente observar las transformaciones que provoca la incorporación del medio de transporte AVE.

El problema planteado exige en cualquier caso la diferenciación entre los turistas y los no turistas. Dicha apreciación radica esencialmente en el lugar de residencia, temporal o permanente, y en la motivación principal del viaje. Por otra parte, debemos de tener en cuenta que dado que se trata de una modificación de las infraestructuras que afecta básicamente a la demanda de viajeros de Madrid, Córdoba y Sevilla, nuestro análisis se va centrar en estos tres puntos de procedencia, al igual que se ha realizado en los análisis anteriores, siendo éstos el origen principal de los flujos turísticos sobre los que repercutirá la línea de alta velocidad Málaga-Córdoba.

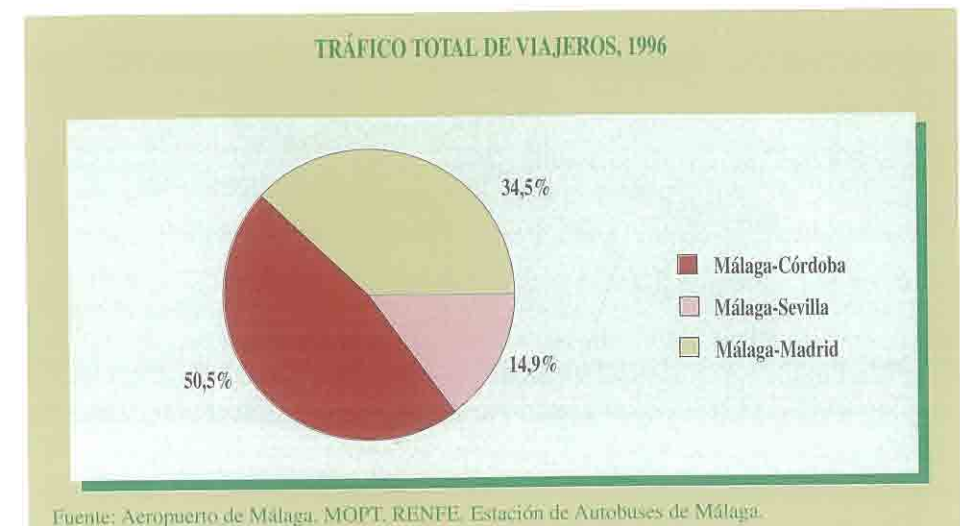
El conocimiento de la estructura de la demanda turística, que se engloba dentro del flujo total de viajeros con destino a Málaga, se ha realizado utilizando distintas fuentes y trabajos de investigación. Entre todos ellos, cabe destacar los datos del Observatorio Turístico de la Costa del Sol y los diversos estudios sobre las Vacaciones de los Españoles, elaborados por la Secretaría General de Turismo.

La demanda turística se verá profundamente afectada ante la incorporación de un nuevo medio de transporte como es el AVE con características propias que lo diferencian del resto de modos. Este análisis es planteado en una segunda parte donde se estiman la demanda turística potencial y sus efectos sobre el gasto. Dichos aspectos se calculan considerando múltiples variables, tales como las tasas medias de crecimiento en los últimos años, las cuotas de mercado existentes, la elasticidad respecto al PIB, el grado de utilización de los distintos transportes y la distribución de clientes por motivos de viaje. De esta forma, se ha tratado de estimar no sólo los efectos de la absorción de turistas sobre otros modos de transportes, sino también los efectos inducidos en la demanda, y que están provocados por la existencia de un nuevo modo de transporte que mejora sin duda alguna la accesibilidad de la Costa del Sol.

### La cuota de la demanda turística actual

Como bien hemos dicho anteriormente, en este apartado vamos a determinar la participación o cuota de mercado de la demanda turística de los ámbitos territoriales -Madrid, Córdoba y Sevilla- que estarán afectados directamente por la creación de línea de alta velocidad.

GRÁFICO VIII.7



El flujo total de viajeros mantenido con Málaga, por los anteriores puntos espaciales, ha supuesto en 1996 un total de 6.071.291 viajeros. La mayoría de los desplazamientos se han producido con Córdoba (50,5 por ciento), seguido de Madrid (34,5 por ciento) y Sevilla (15 por ciento).

CUADRO VIII.8

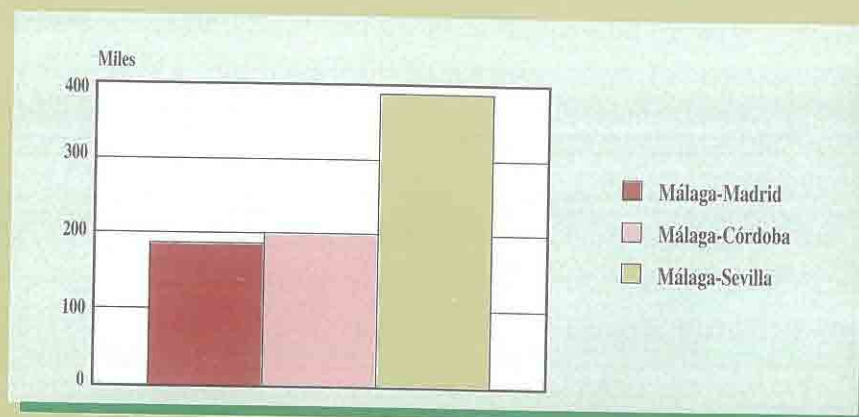
VIAJEROS POR TRAYECTO Y MODOS DE TRANSPORTE, 1996

	Avión	Autobús	Tren	Automóvil	TOTAL
Málaga-Madrid	747.347	160.600	395.677	792.938	2.096.562
Málaga-Córdoba	—	200.750	200.000	2.667.064	3.067.814
Málaga-Sevilla	—	381.425	191.000	334.490	906.915
Total	747.347	742.775	786.677	3.794.492	6.071.291

Fuente: Aeropuerto de Málaga, Estación de Autobuses de Málaga, MOPT, RENFE.

GRÁFICO VIII.8

DISTRIBUCIÓN DEL FLUJO DE VIAJEROS EN AUTOBÚS, 1996



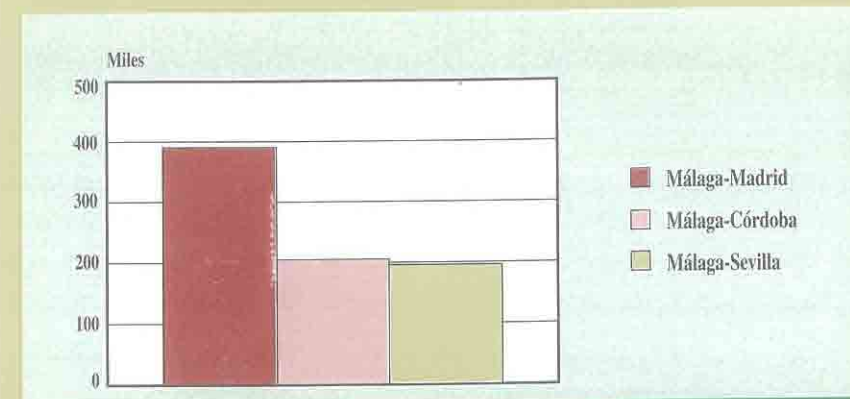
Fuente: Estación de Autobuses de Málaga.

Por otra parte, el medio de transporte utilizado por más de la mayoría de los viajeros (62 por ciento) fue el automóvil, seguido del tren (13 por ciento), el autobús y el avión (cada uno de ellos representado con un 12 por ciento sobre el total). No obstante, según el trayecto considerado, existen diferencias en cuanto al transporte elegido para desplazarse, de tal forma que entre **Madrid-Málaga** se utiliza casi de igual manera el coche (38 por ciento) que el avión (36 por ciento), a continuación vendría el tren (19 por ciento) y el autobús (8 por ciento); entre **Córdoba-Málaga**

los desplazamientos se producen esencialmente vía automóvil (87 por ciento) seguido de igual manera por aquellos que optan por el autobús o el tren (7 por ciento); y por último, entre **Sevilla-Málaga**, los viajeros han utilizado como medio de transporte principal el autobús (42 por ciento), mientras que los que optan por el coche representan cinco puntos menos (37 por ciento), y alrededor de una quinta parte (21 por ciento) utiliza el tren.

GRÁFICO VIII.9

DISTRIBUCIÓN DEL FLUJO DE VIAJEROS EN TREN, 1996



Fuente: RENFE.

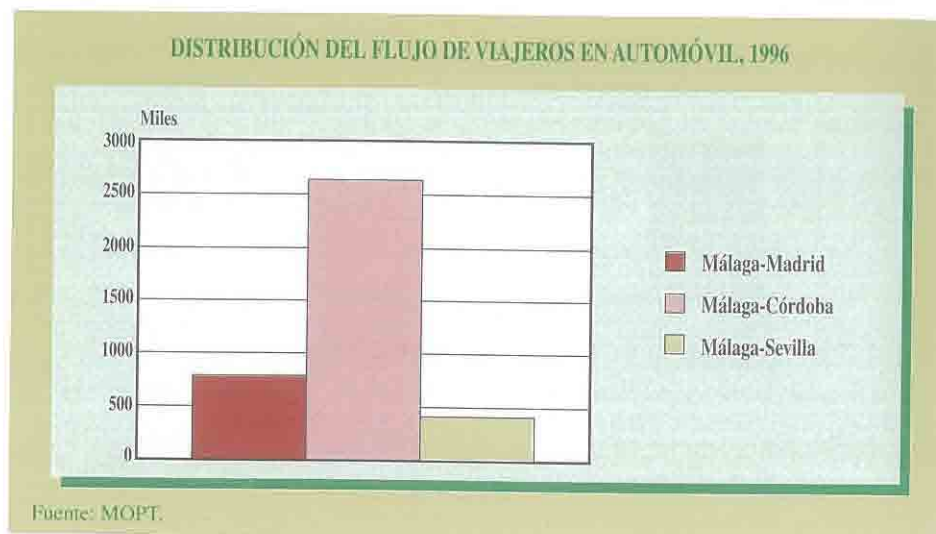
Además, como hemos citado anteriormente, dada la diferente accesibilidad entre los distintos puntos, han existido según el origen-destino distintas formas de utilización de los medios de transporte. En este sentido, a partir de la importancia concedida al transporte, podemos diferenciar los distintos flujos en función del medio utilizado:

- 1) Avión. Los 747.347 pasajeros que utilizaron el avión durante 1996 como medio de conexión con Málaga estaban referidos exclusivamente al flujo que une Madrid con Málaga.
- 2) Autobús. Más de la mitad de los flujos realizados a través del autobús a la línea Sevilla-Málaga (51 por ciento), mientras que el número de viajeros transportados entre Córdoba-Málaga y Madrid-Málaga se aproxima a una cuarta parte cada uno (27 y 22 por ciento, respectivamente).
- 3) Automóvil. Casi dos terceras partes de los viajeros que utilizaron el coche en sus desplazamientos con Málaga, procedían de Córdoba (70 por ciento), y en torno a una quinta parte de Madrid (21 por ciento), mientras que sólo

el 9 por ciento de los desplazados en automóvil eran del flujo existente entre Sevilla-Málaga.

- 4) Tren. Alrededor de la mitad de los 786.677 viajeros que tuvo el tren, entre los puntos de conexión con Málaga, se produjeron en el trayecto que une la capital costasoleña con Madrid. Mientras que las líneas férreas que enlazan Sevilla y Córdoba con Málaga, representan cada una aproximadamente una cuarta parte (24 y 25 por ciento, respectivamente).

GRÁFICO VIII.10



CUADRO VIII.9

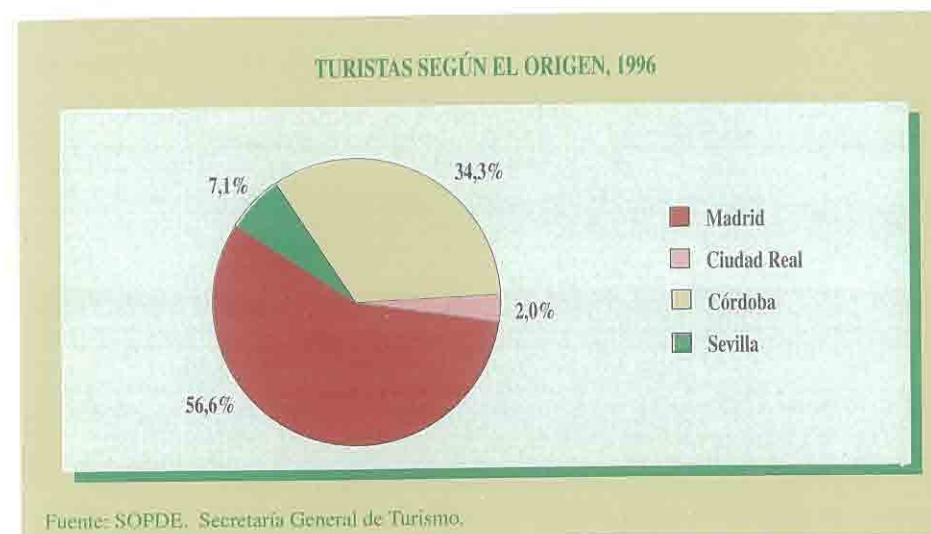
**FLUJO TOTAL DE VIAJEROS Y TURISTAS, 1996**

	Viajeros	Turistas	Viajeros / Turistas
Málaga-Madrid	2.096.562	643.785	31%
Málaga-Córdoba	3.067.814	390.997	13%
Málaga-Sevilla	906.915	85.065	9%
Total	6.071.291	1.119.847	18%

Fuente: SOPDE, Secretaría General de Turismo.

Por otra parte, como es lógico, no todo el flujo de viajeros existente con Málaga se corresponde a turistas. En este sentido, debemos diferenciar los residentes de aquellos cuya motivo principal del viaje se basa en la atracción propia que ofrece el destino turístico. Las estimaciones realizadas, a partir de los datos del Observatorio Turístico de la Costa del Sol y de los Estudios de la Secretaría General de Turismo, que aproximadamente una quinta parte (18 por ciento) del total de viajeros desplazados entre los anteriores puntos geográficos y Málaga son turistas, es decir, alrededor de 1.120.000 turistas que visitaron la Costa del Sol durante 1996 proceden de Madrid, Córdoba y Sevilla. A esta cifra, y considerando el trazado del AVE, le debemos adicionar otros 20.000 turistas que procederían de la provincia de Ciudad Real. No obstante, y dada la escasa participación de los turistas de Ciudad Real en la Costa del Sol, para el cálculo de la demanda turística potencial se ha estimado dicha participación bajo un efecto absorción de la demanda total procedente de Madrid.

GRÁFICO VIII.11



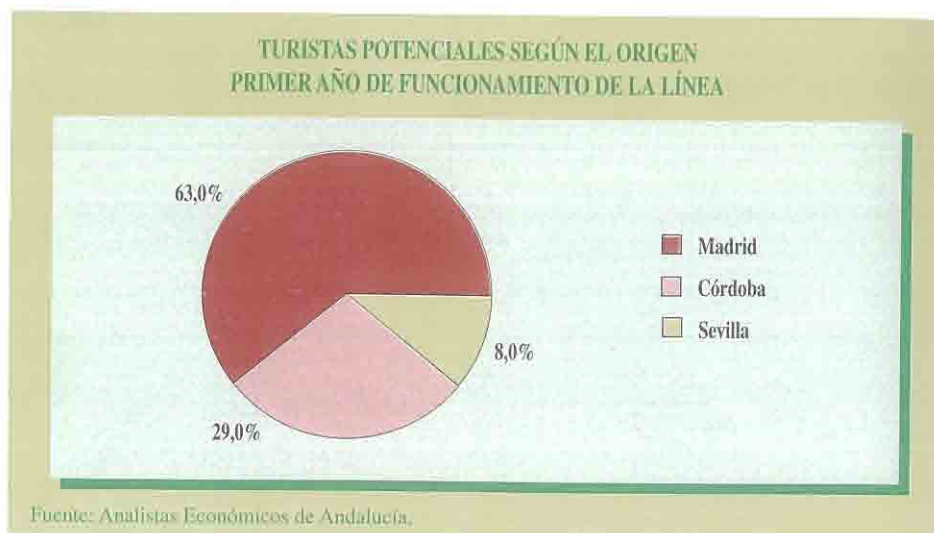
La participación del número de turistas en el total de viajeros desplazados no es la misma en todos los ámbitos territoriales, así podemos observar que, mientras que la gran mayoría de los desplazamientos entre Sevilla-Málaga y Córdoba-Málaga no se efectúan por motivos turísticos, tan sólo son viajes de vacaciones el 9 y 13 por ciento respectivamente, en el caso de los flujos con Madrid cambian significativamente, ya que el 31 por ciento de los viajeros son turistas.

Así pues, podemos observar que la mayoría de los turistas correspondientes a los trayectos afectados por la realización del proyecto AVE proceden de Madrid (643.785 turistas), seguido de Córdoba (390.997 turistas), Sevilla (85.065 turistas) y Ciudad Real (20.062 turistas).

## La demanda turística potencial y sus efectos sobre el gasto

El cálculo de la demanda turística potencial se ha estimado considerando el cambio estructural que tendrá lugar mediante la incorporación del medio de transporte AVE, para ello, la estimación la fundamentamos sobre los cálculos de la demanda potencial de viajeros y según la distribución actual de clientes por motivos de viaje en los "productos Alta Velocidad" de Talgo 200, larga distancia y lanzaderas.

GRÁFICO VIII.12



El criterio adoptado en la estimación ha supuesto que el comportamiento del cliente -turista- para la línea Madrid-Málaga se situará entre los valores medios del consumidor actual de Talgo 200 y la alta velocidad a larga distancia, mientras que el cálculo de los datos regionales, de Córdoba-Málaga y Sevilla-Málaga, suponen un comportamiento medio entre los valores del Talgo 200 y las lanzaderas de alta velocidad.

El cuadro VIII.9 recoge la estimación de la demanda turística captada e inducida por el AVE para cada uno de los trayectos que unen Málaga con Madrid, Córdoba y Sevilla. Los flujos turísticos estimados muestran que, en el primer año en funcionamiento, serán en torno a 634.369 turistas los que utilicen la línea de alta velocidad para acceder a la Costa del Sol. Además, bajo una perspectiva temporal a largo plazo, de treinta años, el número de turistas transportados gracias al AVE Córdoba-Málaga superaría los 29,5 millones de personas.

CUADRO VIII.10

## DEMANDA TURÍSTICA SEGÚN EL ORIGEN

Periodos	Madrid	Córdoba	Sevilla	TOTAL
5	403.351	182.967	48.051	634.369
6	414.948	188.228	49.432	652.608
7	426.878	193.639	50.853	671.370
8	439.150	199.206	52.315	690.672
9	451.776	204.934	53.819	710.529
10	464.764	210.825	55.367	730.956
11	478.126	216.887	56.958	751.971
12	491.873	223.122	58.596	773.591
13	506.014	229.537	60.281	795.831
14	520.562	236.136	62.014	818.711
15	535.528	242.925	63.797	842.249
16	550.924	249.909	65.631	866.464
17	566.763	257.094	67.518	891.375
18	583.058	264.485	69.459	917.002
19	599.821	272.089	71.456	943.366
20	617.066	279.912	73.510	970.488
21	634.806	287.959	75.623	998.389
22	653.057	296.238	77.798	1.027.093
23	671.832	304.755	80.034	1.056.622
24	691.148	313.517	82.335	1.087.000
25	711.018	322.530	84.702	1.118.251
26	731.460	331.803	87.138	1.150.400
27	752.489	341.342	89.643	1.183.474
28	774.123	351.156	92.220	1.217.499
29	796.379	361.252	94.871	1.252.502
30	819.275	371.638	97.599	1.288.512
31	842.829	382.322	100.405	1.325.557
32	867.061	393.314	103.291	1.363.666
33	891.989	404.622	106.261	1.402.872
34	917.633	416.255	109.316	1.443.204

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

De los 634.369 turistas durante el primer año, los madrileños representarían casi las dos terceras partes (403.351 turistas), mientras que los turistas cordobeses serían algo menos de la tercera parte (182.967 turistas), y por último los que proceden de Sevilla supondrían en torno al 8 por ciento (48.051 turistas).

Por otra parte, en las estimaciones que hemos realizado para determinar el gasto del turista que visita el litoral de Málaga, hemos analizado la realidad actual a partir de la evolución mostrada por el gasto presupuestado de la demanda turística nacional. A través de este análisis se ha concluido que el gasto medio presupuestado para el disfrute del viaje en la Costa del Sol del turista andaluz es inferior al del turista madrileño, de tal forma que en el primero de los casos, y para el año 1996, el presupuesto medio del viaje se sitúa en 63.019 pesetas, mientras que en el segundo de los casos supone en torno a las 79.927 pesetas. Además, el gasto presupuestado del turista madrileño supera en unas cuatro mil pesetas a la media nacional, que se sitúa en 75.931 pesetas. La mayor capacidad de gasto es un factor esencial en la generación de rentas de las economías locales, y por tanto en los procesos de consolidación del crecimiento de la producción y del empleo global.

Considerando los presupuestos medios de los turistas, hemos aplicado un aumento similar en todos los casos, del 2,5 por ciento, igual que la previsión del crecimiento del PIB en los análisis anteriores. De esta forma hemos realizado una proyección del gasto turístico presupuestado según el origen. Sin embargo, estas estimaciones deben ser tomadas con la máxima cautela, ya que es previsible que el gasto en turismo y ocio sea la partida que experimente un mayor crecimiento, superior al que registre la renta. Por otra parte, los gastos medios por turista pueden tener una escasa representatividad, por lo que las estimaciones realizadas sólo se pueden considerar como una simple aproximación a la cuantificación con diferentes interpretaciones. En base a estas estimaciones obtenemos que el primer año de funcionamiento de la línea AVE Córdoba-Málaga, el gasto medio presupuestado por turista sería de 110.180 pesetas para los procedentes de Madrid y de 86.873 para los procedentes de Córdoba y Sevilla, en pesetas del año 2000, (cuadro VIII.11).

A partir de las estimaciones del número de turistas y del gasto medio presupuestado de los turistas para el viaje, podemos determinar el gasto total presupuestado por la demanda turística que accede a la Costa del Sol a través del AVE, dicha cifra sería 64.511 millones de pesetas para el primer año de funcionamiento del AVE, (cuadro VIII.12).

De la distribución del cuadro anterior, en el primer año de explotación de la línea, se puede observar que más de los dos tercios (69 por ciento) de los ingresos generados por el turismo vía AVE, procederían de turistas de la capital de España, mientras que aproximadamente una cuarta parte (25 por ciento) tendría su origen en los turistas cordobeses, y tan sólo el seis por ciento procedería de Sevilla.

## GASTO MEDIO PRESUPUESTADO POR TURISTA

(pesetas año 2000)

Períodos	Madrid	Córdoba	Sevilla
5	110.180	86.873	86.873
6	112.935	89.045	89.045
7	115.758	91.271	91.271
8	118.652	93.553	93.553
9	121.619	95.892	95.892
10	124.659	98.289	98.289
11	127.775	100.746	100.746
12	130.970	103.265	103.265
13	134.244	105.847	105.847
14	137.600	108.493	108.493
15	141.040	111.205	111.205
16	144.566	113.985	113.985
17	148.180	116.835	116.835
18	151.885	119.756	119.756
19	155.682	122.750	122.750
20	159.574	125.819	125.819
21	163.563	128.964	128.964
22	167.653	132.188	132.188
23	171.844	135.493	135.493
24	176.140	138.880	138.880
25	180.543	142.352	142.352
26	185.057	145.911	145.911
27	189.683	149.559	149.559
28	194.426	153.298	153.298
29	199.286	157.130	157.130
30	204.268	161.058	161.058
31	209.375	165.085	165.085
32	214.609	169.212	169.212
33	219.975	173.442	173.442
34	225.474	177.778	177.778

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.



**GASTO TOTAL PRESUPUESTADO DE LA DEMANDA TURÍSTICA**

(millones de pesetas del año 2000)

Períodos	Madrid	Córdoba	Sevilla	TOTAL
5	44.441	15.895	4.174	64.511
6	46.862	16.761	4.402	68.025
7	49.415	17.674	4.641	71.730
8	52.106	18.636	4.894	75.637
9	54.944	19.651	5.161	79.757
10	57.937	20.722	5.442	84.101
11	61.093	21.851	5.738	88.682
12	64.420	23.041	6.051	93.512
13	67.929	24.296	6.381	98.606
14	71.629	25.619	6.728	103.977
15	75.531	27.015	7.095	109.640
16	79.645	28.486	7.481	115.612
17	83.983	30.038	7.888	121.909
18	88.558	31.674	8.318	128.549
19	93.381	33.399	8.771	135.551
20	98.468	35.218	9.249	142.935
21	103.831	37.136	9.753	150.720
22	109.487	39.159	10.284	158.930
23	115.450	41.292	10.844	167.586
24	121.739	43.541	11.435	176.715
25	128.370	45.913	12.058	186.340
26	135.362	48.414	12.714	196.490
27	142.735	51.051	13.407	207.192
28	150.509	53.831	14.137	218.478
29	158.707	56.764	14.907	230.378
30	167.352	59.855	15.719	242.926
31	176.467	63.116	16.575	256.158
32	186.079	66.553	17.478	270.111
33	196.215	70.179	18.430	284.824
34	206.902	74.001	19.434	300.338

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

Por último, y para concluir, diremos que las estimaciones realizadas tienen en cuenta los efectos de absorción e inducción que provocará el AVE dentro de los medios de transportes, es decir la modificación de las estructuras de utilización de distintos medios. Sin embargo, los cálculos señalados no pueden recoger los cambios de actitud por preferencias, modas, etc., de cada una de las demandas turísticas que tienen su destino en la Costa del Sol. Al margen de esta apreciación, nuestro análisis pone de manifiesto que la incorporación del AVE supondrá un importante fortalecimiento de la demanda turística nacional, que puede contribuir a la desestacionalización del sector turístico, diversificación de productos y potenciación de la oferta del sector.

**IX**

**CONCLUSIONES**

## IX. CONCLUSIONES

En este trabajo se ha analizado los efectos socio-económicos de la construcción de la línea de Alta Velocidad Córdoba-Málaga. Para ello se ha realizado un análisis coste-beneficio tradicional, que se ha complementado con un análisis de los efectos microeconómicos en términos de ganancia de bienestar por parte de la sociedad y un análisis de los efectos regionales de esta inversión.

Antes de proceder a la descripción de los resultados obtenidos es necesario hacer algunas salvedades. La inclusión de absolutamente todos los efectos que se derivan de este tipo de actuaciones es una tarea ardua y prácticamente imposible, aunque en el análisis efectuado se han considerado la mayoría de éstos. En este sentido, no se han considerado los relacionados con el medio ambiente. El estudio ha estado centrado en el análisis de tres trayectos: Málaga-Madrid, Málaga-Córdoba y Málaga-Sevilla. Sin embargo, el flujo total puede ser mayor si consideramos otros trayectos alternativos que se apoyarían en parte en la línea Madrid-Málaga, como pueden ser los procedentes de Barcelona, al tiempo que debemos considerar la posibilidad de conectar a la línea de Alta Velocidad a Granada y Jaén a través de la velocidad alta, lo que podría suponer beneficios adicionales.

Con carácter general, la variable fundamental que determina los beneficios del proyecto es la reducción del coste generalizado. Este menor coste generalizado provocará un trasvase de viajeros de los actuales modos de transporte al AVE, con los consiguientes ahorros en términos de tiempo y la reducción de costes en otros modos de transporte. Como efectos adicionales se producirán ahorros por la disminución de congestión, accidentes y conservación y mantenimiento de la red viaria.

Existen otros beneficios que pueden derivarse de la conexión con la línea en construcción Madrid-Barcelona y con la conexión al resto de Europa. Al margen de estas conexiones, la línea Ave Córdoba-Málaga supondría la existencia de una red regional de alta velocidad. Esta red regional de alta velocidad, cuyo eje principal sería

Sevilla-Córdoba-Málaga, podría suponer efectos muy positivos para Andalucía, al contar con un medio de transporte que supone un gran avance en las comunicaciones debido principalmente a la reducción en los tiempos necesarios en los desplazamientos.

Otro de los aspectos que no se han incluido en el análisis es la posibilidad de transporte de mercancías a alta velocidad. Aunque en la actualidad el transporte de mercancías a alta velocidad no es relevante, la experiencia francesa pone en evidencia que este transporte puede ser muy importante en el caso de ciertos artículos perecederos.

Por otra parte, los efectos sobre el sector turismo podrían ser muy importantes. La situación de Málaga en la Costa del Sol podría suponer un cambio en las preferencias de los turistas de playa de Madrid, que actualmente se dirigen principalmente a la zona de Levante. La reducción del tiempo de viaje a Málaga podría significar que la Costa del Sol se convirtiese en el principal destino de este tipo de turismo procedente de Madrid, por lo que se requeriría estudiar en mayor profundidad estos efectos.

En el cuadro IX.1 se presenta el resumen de los principales resultados obtenidos, comparando los dos métodos utilizados en el análisis de los efectos socio-económicos del proyecto de infraestructura ferroviaria de alta velocidad bajo estudio. El total de costes durante los 30 años de vida del proyecto considerados suponen un total de 824.682,9 millones de pesetas del año 2000. Por su parte, los beneficios totales ascienden a 1.657.692,7 millones de pesetas en el análisis coste-beneficio tradicional y a 1.504.236,4 millones de pesetas a través del cálculo del excedente del consumidor. En el primer caso el ratio Beneficio/Costes sería del 2,01, mientras que en el segundo caso sería de 1,82. Tanto en el análisis coste-beneficio como en el de los efectos microeconómicos obtenemos un valor actualizado positivo para el citado proyecto de inversión, superior en el primer tipo de análisis. Las Tasas Internas de Rendimiento se sitúan en el 8,55 por ciento para el primer análisis y en el 7,32 por ciento para el segundo. De estos resultados se deduce que el proyecto de inversión de la línea de alta velocidad Córdoba-Málaga es un proyecto con una significativa rentabilidad desde el punto de vista socio-económico, del que se podrían generar resultados muy positivos para la economía andaluza.

CUADRO IX.1

### RESUMEN DE LOS PRINCIPALES RESULTADOS

(millones de pesetas, año 2000) (1)

	Análisis Coste-Beneficio	Análisis Excedente del consumidor
Total Costes	824.682,90	824.682,90
Total Beneficios	1.657.692,70	1.504.236,40
Beneficios - Costes	833.009,80	679.533,50
Ratio Beneficios / Costes	2,01	1,82
Total Costes Actualizados	435.896,70	435.896,70
Total Beneficios Actualizados	533.972,10	484.541,20
Valor Actualizado Neto	98.075,40	48.644,40
TIR (%)	8,55	7,32

(1) La Tasa de descuento utilizada en la actualización ha sido del 6 por ciento.

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ❑ Alvarez, O. y Herce, J. (1993): *Nuevas líneas ferroviarias españolas de alta velocidad en España y sus efectos económicos*. Revista de Economía Aplicada, vol. 1, págs. 5-32.
- ❑ Alvarez, O. (1992): *Análisis de rentabilidad e impacto económico, social y regional de las nuevas líneas ferroviarias españolas*. Fundación de Ferrocarriles Españoles, Madrid.
- ❑ Aeropuerto de Málaga (1996): *Estadísticas*. AENA, Málaga.
- ❑ De Rus, G. e Inglada, V. (1993): Análisis coste-beneficio del tren de alta velocidad en España, *Revista de Economía Aplicada*, vol. I, 27-48.
- ❑ Dodgson, J. (1984): Railway costs and closures, *Journal of Transport Economics and Policy*, vol. 18, 219-235.
- ❑ Dodgson, J. y González, M. (1996): Un marco de análisis coste-beneficio para el transporte ferroviario, en *La regulación de los transportes en España*, J. Herce y G. De Rus (coor), FEDEA y Editorial Civitas, Madrid.
- ❑ INE (1992): *Encuesta de Coste Laboral*, Instituto Nacional de Estadística, Madrid.
- ❑ Instituto de Estadística de Andalucía. (1995): *Proyección de la población de Andalucía 1991-2006*, Estimaciones infraprovinciales, IEA, Junta de Andalucía.
- ❑ Kay, J., Manning, A. y Szymanski, S. (1989): The economic benefits of the Channel Tunnel, *Economic Policy*, 212-234.
- ❑ Matas, A. (1990): *El transporte urbano: análisis de la eficiencia y factores condicionantes de la demanda*. Tesis Doctoral.
- ❑ MOPT (1991): *Manual de evaluación de inversiones en ferrocarril de vía ancha*, Ministerio de Obras Públicas y Transporte, Madrid.
- ❑ MOPTMA (1994): *Variables básicas y previsión de tráfico en la planificación del transporte*, Instituto de Estudios del Transporte y las Comunicaciones y Fundación de los Ferrocarriles Españoles, Madrid.

- ❑ MOPTMA (1995): *Plan de Infraestructuras ferroviarias 1995-2000*, Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, Madrid.
- ❑ Owen, A. y Phillips, G. (1987): The characteristics of railways passenger demand, *Journal of transport Economics and Policy*, 21, 231-253.
- ❑ Preston, J. y Nash, C. (1994): European railway comparisons and the future of RENFE, *Institute for Transport Studies*, University of Leeds.
- ❑ Samaras, Z. y Zierock, K. (1992): Assessment of the effect in EC member states of policy measures for CO<sub>2</sub> reduction in the transport sector, DG XI-B/4.

**Fuentes de los datos utilizados:**

Aeropuerto de Málaga  
 Asociación Española del Transporte  
 Banco Bilbao Vizcaya (BBV)  
 Consejería de Economía y Hacienda  
 Estación de Autobuses de Málaga  
 Instituto de Estadística de Andalucía (IEA)  
 Instituto Nacional de Estadística (INE)  
 Ministerio de Comercio y Turismo. Secretaría General de Turismo  
 Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT)  
 Red Nacional de Ferrocarriles Españoles (RENFE)  
 Sociedad de Planificación y Desarrollo (SOPDE)

## ANEXO I

### HIPÓTESIS SOBRE LAS PRINCIPALES VARIABLES

## A.I. HIPÓTESIS SOBRE LAS PRINCIPALES VARIABLES

En este anexo presentamos las hipótesis principales que se han realizado sobre las principales variables para llevar a cabo el análisis coste-beneficio. Para ello se han usado los valores que habitualmente se emplean en este tipo de análisis. Todos los valores monetarios están referidos a pesetas del año 2000, que es la fecha de referencia usada en el análisis.

### Valores usados para la estimación de los costes generalizados por modo de transporte

Para la estimación del coste generalizado del AVE y de los demás modos de transporte, es necesario disponer de la tarifa del viaje, de los tiempos de viaje de centro a centro de las ciudades origen y destino y del precio asignado al tiempo en cada modo de transporte. Los valores usados son los siguientes:

#### *Tarifas (precio del billete) del AVE:*

- Trayecto Madrid-Málaga: 9.150 pesetas.
- Trayecto Córdoba-Málaga: 2.640 pesetas.
- Trayecto Sevilla-Málaga: 4.760 pesetas.

Para el resto de modos se ha supuesto que se mantienen las tarifas actuales, actualizadas al año 2000. La tasa de inflación usada a partir de 1997 es del 2,5 por ciento.

#### *Tiempos de viaje y acceso/espera (tiempo de viaje de centro a centro) del AVE:*

- Trayecto Madrid-Málaga: 180 minutos.
- Trayecto Córdoba-Málaga: 75 minutos.
- Trayecto Sevilla-Málaga: 120 minutos.



Valor unitario del tiempo por modo de transporte:

- Avión: 66,3 pesetas/minuto.
- Automóvil: 15,6 pesetas/minuto.
- Tren convencional: 33,7 pesetas/minuto.
- Tren Talgo-200: 41,8 pesetas/minuto.
- AVE: 50 pesetas/minuto.

### Valores para la estimación de la demanda potencial de viajeros

Dado que hemos supuesto que la demanda de viajeros depende del nivel de renta, las hipótesis realizadas son las siguientes:

- Crecimiento del PIB: 2,5 por ciento
- Elasticidad de la demanda de viajes con respecto al PIB: 1,15 por ciento.

### Hipótesis sobre los porcentajes de absorción del AVE (porcentaje de viajeros que usaban anteriormente otro modo de transporte) y de inducción

Los porcentajes de absorción e inducción utilizados son los siguientes:

#### Trayecto Madrid-Málaga:

- Avión: 55 por ciento.
- Automóvil: 20 por ciento.
- Tren: 50 por ciento.
- Autobús: 10 por ciento.
- Inducción: 25 por ciento.

#### Trayecto Córdoba-Málaga:

- Automóvil: 10 por ciento.
- Tren: 55 por ciento.
- Autobús: 6 por ciento.
- Inducción: 15 por ciento.

#### Trayecto Sevilla-Málaga:

- Automóvil: 10 por ciento.
- Tren: 20 por ciento.
- Autobús: 4 por ciento.
- Inducción: 15 por ciento.

### Valores temporales de referencia

A la hora de realizar el análisis coste-beneficio es necesario situar temporalmente la construcción y puesta en funcionamiento de la infraestructura. No obstante, el adelanto o retraso en la construcción y puesta en funcionamiento de la línea analizada no afecta, de manera significativa, a los resultados finales obtenidos, en términos de ratio coste/beneficio o en términos de la Tasa Interna de Rendimiento del proyecto. Por otra parte, los valores temporales de referencia tienen como objetivo simplificar el análisis al poner todos los valores en referencia al año 2000, sin contemplar cualquier otro tipo de consideración. Las hipótesis sobre estas variables son las siguientes:

Duración del período de construcción de la infraestructura: 5 años

Fecha comienzo de la obra: año 2000

Fecha comienzo de la explotación: año 2005

Vida del proyecto: 30 años.

### Hipótesis sobre los costes y beneficios

En la distribución del gasto en infraestructura se ha supuesto un coste de 30.000 millones el primer año y 50.000 millones en cada uno de los cuatro años siguientes. Los costes de mantenimiento comienzan en el último año de construcción de la infraestructura. Se supone que los costes aumentan a la misma tasa que la inflación (2,5 por ciento). Los beneficios comienzan a generarse a partir del año siguiente a la fecha de finalización de la construcción de la infraestructura.

La tasa de descuento utilizada en la actualización de los beneficios y los costes es del 6 por ciento.

**ANEXO II**  
**ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD**

## A.II. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Con objeto de realizar un análisis de sensibilidad sobre los resultados obtenidos, realizamos un nuevo análisis coste-beneficio con variaciones en algunos de los parámetros que tienen mayor influencia en los resultados. Las dos variables que tienen una mayor influencia en el análisis realizado son el crecimiento estimado del PIB, del cual se derivan las demandas de transporte potenciales y los años de duración de la explotación de la infraestructura.

### A.II.1 CRECIMIENTO DEL PIB AL 3 POR CIENTO Y DURACIÓN DEL PROYECTO DE 30 AÑOS

En primer lugar, repetimos el análisis efectuado anteriormente suponiendo un crecimiento del PIB del 3 por ciento en lugar del 2,5 por ciento anterior, considerando una duración del proyecto de 30 años. Los resultados obtenidos se muestran en los cuadros A.II.1.1 al A.II.1.28.

El total de viajeros que utilizarían el AVE en su primer año de funcionamiento sería de 1.791.703 para el trayecto Madrid-Málaga, 1.156.032 para el trayecto Córdoba-Málaga y 303.164 para el Sevilla-Málaga. El total de costes ascendería en este caso a 882.325,5 millones de pesetas.

Realizando el análisis coste-beneficio tradicional obtenemos que el total de beneficios alcanzaría la cifra de 1.922.434 millones de pesetas, de los cuales 158.654 corresponden a ahorros de tiempo, 1.064.970 millones al tráfico generado, 614.949 millones al ahorro de costes y 83.860 millones al ahorro de congestión y accidentes en la red viaria. Con estos valores se obtiene un ratio beneficio/costes del 2,2, siendo el nuevo TIR del 9,74 por ciento.

Repitiendo el análisis del cálculo de la variación del excedente del consumidor se obtiene un total de beneficios de 1.744.951,8 millones de pesetas, de los cuales 1.064.970 corresponden al tráfico generado, 596.121 millones al excedente del consumidor directo y 83.860 millones al indirecto. Estos valores arrojan un ratio beneficio/coste de 2, mientras que el TIR aumenta al 8,49 por ciento.



MÁLAGA - CÓRDOBA  
NÚMERO DE VIAJEROS (SIN AVE)

Períodos	Tren	Autobús	Automóvil	Total
0	229.061	229.920	3.071.681	3.530.663
1	236.964	237.853	3.177.654	3.652.471
2	245.139	246.059	3.287.283	3.778.481
3	253.597	254.548	3.400.694	3.908.838
4	262.346	263.329	3.518.018	4.043.693
5	271.397	272.414	3.639.390	4.183.201
6	280.760	281.813	3.764.949	4.327.521
7	290.446	291.535	3.894.839	4.476.821
8	300.466	301.593	4.029.211	4.631.271
9	310.833	311.998	4.168.219	4.791.050
10	321.556	322.762	4.312.023	4.956.341
11	332.650	333.897	4.460.788	5.127.335
12	344.126	345.417	4.614.685	5.304.228
13	355.999	357.334	4.773.891	5.487.224
14	368.281	369.662	4.938.591	5.676.533
15	380.986	382.415	5.108.972	5.872.373
16	394.130	395.608	5.285.232	6.074.970
17	407.728	409.257	5.467.572	6.284.557
18	421.794	423.376	5.656.203	6.501.374
19	436.346	437.983	5.851.342	6.725.671
20	451.400	453.093	6.053.214	6.957.707
21	466.974	468.725	6.262.049	7.197.748
22	483.084	484.896	6.478.090	7.446.070
23	499.751	501.625	6.701.584	7.702.960
24	516.992	518.931	6.932.789	7.968.712
25	534.828	536.834	7.171.970	8.243.632
26	553.280	555.355	7.419.403	8.528.038
27	572.368	574.514	7.675.373	8.822.255
28	592.115	594.335	7.940.173	9.126.623
29	612.543	614.840	8.214.109	9.441.491
30	633.675	636.052	8.497.496	9.767.223
31	655.537	657.995	8.790.659	10.104.192
32	678.153	680.696	9.093.937	10.452.786
33	701.549	704.180	9.407.678	10.813.408
34	725.753	728.475	9.732.243	11.186.470

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

MÁLAGA - CÓRDOBA  
NÚMERO DE VIAJEROS (CON AVE)

Períodos	Tren	Autobús	Automóvil	AVE	Total
0	229.061	229.920	3.071.681	-	3.530.663
1	236.964	237.853	3.177.654	-	3.652.471
2	245.139	246.059	3.287.283	-	3.778.481
3	253.597	254.548	3.400.694	-	3.908.838
4	262.346	263.329	3.518.018	-	4.043.693
5	122.128	256.070	3.275.451	1.157.032	4.810.681
6	126.342	264.904	3.388.454	1.196.950	4.976.649
7	130.701	274.043	3.505.356	1.238.244	5.148.344
8	135.210	283.498	3.626.290	1.280.964	5.325.962
9	139.875	293.278	3.751.397	1.325.157	5.509.707
10	144.700	303.396	3.880.821	1.370.875	5.699.792
11	149.692	313.864	4.014.709	1.418.170	5.896.435
12	154.857	324.692	4.153.216	1.467.097	6.099.862
13	160.199	335.894	4.296.502	1.517.712	6.310.307
14	165.726	347.482	4.444.732	1.570.073	6.528.013
15	171.444	359.470	4.598.075	1.624.241	6.753.229
16	177.359	371.872	4.756.708	1.680.277	6.986.216
17	183.478	384.701	4.920.815	1.738.246	7.227.240
18	189.808	397.974	5.090.583	1.798.216	7.476.580
19	196.356	411.704	5.266.208	1.860.254	7.734.522
20	203.130	425.907	5.447.892	1.924.433	8.001.363
21	210.138	440.601	5.635.845	1.990.826	8.277.410
22	217.388	455.802	5.830.281	2.059.510	8.562.981
23	224.888	471.527	6.031.426	2.130.563	8.858.404
24	232.646	487.795	6.239.510	2.204.067	9.164.018
25	240.673	504.624	6.454.773	2.280.107	9.480.177
26	248.976	522.033	6.677.463	2.358.771	9.807.243
27	257.566	540.044	6.907.835	2.440.149	10.145.593
28	266.452	558.675	7.146.156	2.524.334	10.495.616
29	275.644	577.949	7.392.698	2.611.423	10.857.715
30	285.154	597.889	7.647.746	2.701.518	11.232.306
31	294.992	618.516	7.911.593	2.794.720	11.619.821
32	305.169	639.854	8.184.543	2.891.138	12.020.704
33	315.697	661.929	8.466.910	2.990.882	12.435.419
34	326.589	684.766	8.759.018	3.094.067	12.864.441

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

MÁLAGA - SEVILLA  
NÚMERO DE VIAJEROS (SIN AVE)

Períodos	Tren	Autobús	Automóvil	Total
0	218.754	436.849	385.235	1.040.837
1	226.301	451.920	398.525	1.076.746
2	234.108	467.511	412.275	1.113.894
3	242.185	483.640	426.498	1.152.323
4	250.540	500.326	441.212	1.192.078
5	259.184	517.587	456.434	1.233.205
6	268.126	535.444	472.181	1.275.751
7	277.376	553.917	488.471	1.319.764
8	286.945	573.027	505.324	1.365.296
9	296.845	592.796	522.757	1.412.399
10	307.086	613.248	540.792	1.461.126
11	317.681	634.405	559.450	1.511.535
12	328.641	656.292	578.751	1.563.683
13	339.979	678.934	598.718	1.617.630
14	351.708	702.357	619.373	1.673.439
15	363.842	726.589	640.742	1.731.172
16	376.394	751.656	662.847	1.790.898
17	389.380	777.588	685.715	1.852.684
18	402.814	804.415	709.373	1.916.601
19	416.711	832.167	733.846	1.982.724
20	431.087	860.877	759.164	2.051.128
21	445.960	890.577	785.355	2.121.892
22	461.345	921.302	812.450	2.195.097
23	477.262	953.087	840.479	2.270.828
24	493.727	985.968	869.476	2.349.171
25	510.761	1.019.984	899.473	2.430.218
26	528.382	1.055.174	930.504	2.514.060
27	546.611	1.091.577	962.607	2.600.796
28	565.470	1.129.237	995.817	2.690.523
29	584.978	1.168.195	1.030.172	2.783.346
30	605.160	1.208.498	1.065.713	2.879.371
31	626.038	1.250.191	1.102.480	2.978.710
32	647.636	1.293.323	1.140.516	3.081.475
33	669.980	1.337.943	1.179.864	3.187.786
34	693.094	1.384.102	1.220.569	3.297.765

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

MÁLAGA - SEVILLA  
NÚMERO DE VIAJEROS (CON AVE)

Períodos	Tren	Autobús	Automóvil	AVE	Total
0	218.754	436.849	385.235	-	1.040.837
1	226.301	451.920	398.525	-	1.076.746
2	234.108	467.511	412.275	-	1.113.894
3	242.185	483.640	426.498	-	1.152.323
4	250.540	500.326	441.212	-	1.192.078
5	207.347	496.884	410.791	303.164	1.418.186
6	214.500	514.026	424.963	313.624	1.467.113
7	221.901	531.760	439.624	324.444	1.517.729
8	229.556	550.106	454.791	335.637	1.570.090
9	237.476	569.085	470.481	347.216	1.624.258
10	245.669	588.718	486.713	359.195	1.680.295
11	254.145	609.029	503.505	371.588	1.738.266
12	262.913	630.040	520.876	384.407	1.798.236
13	271.983	651.777	538.846	397.669	1.860.275
14	281.366	674.263	557.436	411.389	1.924.454
15	291.074	697.525	576.668	425.582	1.990.848
16	301.116	721.590	596.563	440.265	2.059.532
17	311.504	746.484	617.144	455.454	2.130.586
18	322.251	772.238	638.435	471.167	2.204.091
19	333.369	798.880	660.461	487.422	2.280.133
20	344.870	826.442	683.247	504.238	2.358.797
21	356.768	854.954	706.819	521.634	2.440.176
22	369.076	884.450	731.205	539.631	2.524.362
23	381.809	914.963	756.431	558.248	2.611.452
24	394.982	946.530	782.528	577.508	2.701.547
25	408.609	979.185	809.525	597.432	2.794.751
26	422.706	1.012.967	837.454	618.043	2.891.169
27	437.289	1.047.914	866.346	639.365	2.990.915
28	452.376	1.084.067	896.235	661.423	3.094.101
29	467.983	1.121.468	927.155	684.243	3.200.848
30	484.128	1.160.158	959.142	707.849	3.311.277
31	500.830	1.200.184	992.232	732.270	3.425.516
32	518.109	1.241.590	1.026.464	757.533	3.543.697
33	535.984	1.284.425	1.061.877	783.668	3.665.954
34	554.475	1.328.738	1.098.512	810.705	3.792.429

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

DEMANDA POTENCIAL DEL AVE EN MÁLAGA

Periodos	Número de viajeros			Pasajeros/km. Millones
	Madrid	Córdoba	Sevilla	Total
5	1.781.703	1.157.032	303.164	1.224
6	1.843.171	1.196.950	313.624	1.266
7	1.906.761	1.238.244	324.444	1.310
8	1.972.544	1.280.964	335.637	1.355
9	2.040.597	1.325.157	347.216	1.401
10	2.110.997	1.370.875	359.195	1.450
11	2.183.827	1.418.170	371.588	1.500
12	2.259.169	1.467.097	384.407	1.552
13	2.337.110	1.517.712	397.669	1.605
14	2.417.740	1.570.073	411.389	1.660
15	2.501.153	1.624.241	425.582	1.718
16	2.587.442	1.680.277	440.265	1.777
17	2.676.709	1.738.246	455.454	1.838
18	2.769.056	1.798.216	471.167	1.902
19	2.864.588	1.860.254	487.422	1.967
20	2.963.416	1.924.433	504.238	2.035
21	3.065.654	1.990.826	521.634	2.105
22	3.171.419	2.059.510	539.631	2.178
23	3.280.833	2.130.563	558.248	2.253
24	3.394.022	2.204.067	577.508	2.331
25	3.511.116	2.280.107	597.432	2.411
26	3.632.249	2.358.771	618.043	2.495
27	3.757.562	2.440.149	639.365	2.581
28	3.887.198	2.524.334	661.423	2.670
29	4.021.306	2.611.423	684.243	2.762
30	4.160.041	2.701.518	707.849	2.857
31	4.303.562	2.794.720	732.270	2.956
32	4.452.035	2.891.138	757.533	3.058
33	4.605.630	2.990.882	783.668	3.163
34	4.764.525	3.094.067	810.705	3.272

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

COSTE ESTIMADO DEL AVE  
(Millones de pesetas, año 2000)

Periodos	Infraestructura	Mantenimiento	Material móvil	Coste de explotación	Valor residual	Total
0	30.000,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30.000,0
1	50.000,0	0,0	0,0	0,0	0,0	50.000,0
2	50.000,0	0,0	0,0	0,0	0,0	50.000,0
3	50.000,0	0,0	0,0	0,0	0,0	50.000,0
4	50.000,0	3.200,0	22.200,0	0,0	0,0	75.400,0
5	0,0	3.200,0	0,0	12.550,0	0,0	15.750,0
6	0,0	3.200,0	0,0	12.926,5	0,0	16.126,5
7	0,0	3.200,0	0,0	13.314,3	0,0	16.514,3
8	0,0	3.200,0	3.700,0	13.713,7	0,0	20.613,7
9	0,0	3.200,0	0,0	14.125,1	0,0	17.325,1
10	0,0	3.200,0	0,0	14.548,9	0,0	17.748,9
11	0,0	3.200,0	5.550,0	14.985,4	0,0	23.735,4
12	0,0	3.200,0	3.700,0	15.434,9	0,0	22.334,9
13	0,0	3.200,0	0,0	15.898,0	0,0	19.098,0
14	0,0	3.200,0	0,0	16.374,9	0,0	19.574,9
15	0,0	3.200,0	925,0	16.866,2	0,0	20.991,2
16	0,0	3.200,0	0,0	17.372,1	0,0	20.572,1
17	0,0	3.200,0	0,0	17.893,3	0,0	21.093,3
18	0,0	3.200,0	5.550,0	18.430,1	0,0	27.180,1
19	0,0	3.200,0	925,0	18.983,0	0,0	23.108,0
20	0,0	3.200,0	3.700,0	19.552,5	0,0	26.452,5
21	0,0	3.200,0	0,0	20.139,1	0,0	23.339,1
22	0,0	3.200,0	925,0	20.743,2	0,0	24.868,2
23	0,0	3.200,0	3.700,0	21.365,5	0,0	28.265,5
24	0,0	3.200,0	0,0	22.006,5	0,0	25.206,5
25	0,0	3.200,0	5.550,0	22.666,7	0,0	31.416,7
26	0,0	3.200,0	4.625,0	23.346,7	0,0	31.171,7
27	0,0	3.200,0	925,0	24.047,1	0,0	28.172,1
28	0,0	3.200,0	0,0	24.768,5	0,0	27.968,5
29	0,0	3.200,0	925,0	25.511,6	0,0	29.636,6
30	0,0	3.200,0	4.625,0	26.276,9	0,0	34.101,9
31	0,0	3.200,0	0,0	27.065,2	0,0	30.265,2
32	0,0	3.200,0	5.550,0	27.877,2	0,0	36.627,2
33	0,0	3.200,0	1.850,0	28.713,5	0,0	33.763,5
34	0,0	3.200,0	6.225,0	29.574,9	-125.096,0	-86.096,1
<b>TOTAL</b>	<b>230.000,0</b>	<b>99.200,0</b>	<b>81.150,0</b>	<b>597.071,5</b>	<b>-125.096,0</b>	<b>882.325,5</b>

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

BENEFICIOS DEL AVE POR AHORROS DE TIEMPO POR TRÁFICO,  
DESVIADO Y TRÁFICO GENERADO  
TRAYECTO MÁLAGA - MADRID (Millones de pesetas, año 2000)

Periodos	Automóvil	Tren	Avión	Autobús	Generado	Total
5	506,4	1.361,7	0,0	43,9	16.302,6	18.214,6
6	523,9	1.408,7	0,0	45,5	16.865,0	18.843,0
7	541,9	1.457,3	0,0	47,0	17.446,9	19.493,1
8	560,6	1.507,6	0,0	48,6	18.048,8	20.165,6
9	580,0	1.559,6	0,0	50,3	18.671,5	20.861,3
10	600,0	1.613,4	0,0	52,1	19.315,6	21.581,0
11	620,7	1.669,0	0,0	53,9	19.982,0	22.325,6
12	642,1	1.726,6	0,0	55,7	20.671,4	23.095,8
13	664,2	1.786,2	0,0	57,6	21.384,6	23.892,6
14	687,2	1.847,8	0,0	59,6	22.122,3	24.716,9
15	710,9	1.911,6	0,0	61,7	22.885,5	25.569,6
16	735,4	1.977,5	0,0	63,8	23.675,1	26.451,8
17	760,8	2.045,7	0,0	66,0	24.491,9	27.364,4
18	787,0	2.116,3	0,0	68,3	25.336,9	28.308,5
19	814,2	2.189,3	0,0	70,6	26.211,0	29.285,1
20	842,2	2.264,9	0,0	73,1	27.115,3	30.295,4
21	871,3	2.343,0	0,0	75,6	28.050,7	31.340,6
22	901,4	2.423,8	0,0	78,2	29.018,5	32.421,9
23	932,5	2.507,5	0,0	80,9	30.019,6	33.540,4
24	964,6	2.594,0	0,0	83,7	31.055,3	34.697,6
25	997,9	2.683,4	0,0	86,6	32.126,7	35.894,6
26	1.032,3	2.776,0	0,0	89,6	33.235,1	37.133,0
27	1.068,0	2.871,8	0,0	92,7	34.381,7	38.414,1
28	1.104,8	2.970,9	0,0	95,9	35.567,9	39.739,4
29	1.142,9	3.073,4	0,0	99,2	36.794,9	41.110,4
30	1.182,3	3.179,4	0,0	102,6	38.064,4	42.528,7
31	1.223,1	3.289,1	0,0	106,1	39.377,6	43.995,9
32	1.265,3	3.402,6	0,0	109,8	40.736,1	45.513,8
33	1.309,0	3.520,0	0,0	113,6	42.141,5	47.084,0
34	1.354,1	3.641,4	0,0	117,5	43.595,4	48.708,4
<b>TOTAL</b>	<b>25.926,9</b>	<b>69.719,4</b>	<b>0,0</b>	<b>2.249,5</b>	<b>834.691,7</b>	<b>932.587,4</b>

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

BENEFICIOS DEL AVE POR AHORROS DE TIEMPO POR TRÁFICO DESVIADO  
Y TRÁFICO GENERADO  
TRAYECTO MÁLAGA-CÓRDOBA (Millones de pesetas, año 2000)

Periodos	Automóvil	Tren	Autobús	Generado	Total
5	425,8	553,3	18,5	3.054,6	4.052,2
6	440,5	572,4	19,2	3.159,9	4.192,0
7	455,7	592,2	19,8	3.269,0	4.336,7
8	471,4	612,6	20,5	3.381,7	4.486,3
9	487,7	633,7	21,2	3.498,4	4.641,1
10	504,5	655,6	22,0	3.619,1	4.801,2
11	521,9	678,2	22,7	3.744,0	4.966,8
12	539,9	701,6	23,5	3.873,1	5.138,2
13	558,5	725,8	24,3	4.006,8	5.315,4
14	577,8	750,9	25,2	4.145,0	5.498,8
15	597,7	776,8	26,0	4.288,0	5.688,5
16	618,4	803,6	26,9	4.435,9	5.884,8
17	639,7	831,3	27,8	4.589,0	6.087,8
18	661,8	860,0	28,8	4.747,3	6.297,8
19	684,6	889,6	29,8	4.911,1	6.515,1
20	708,2	920,3	30,8	5.080,5	6.739,9
21	732,7	952,1	31,9	5.255,8	6.972,4
22	757,9	984,9	33,0	5.437,1	7.213,0
23	784,1	1.018,9	34,1	5.624,7	7.461,8
24	811,1	1.054,1	35,3	5.818,7	7.719,3
25	839,1	1.090,4	36,5	6.019,5	7.985,6
26	868,1	1.128,1	37,8	6.227,2	8.261,1
27	898,0	1.167,0	39,1	6.442,0	8.546,1
28	929,0	1.207,2	40,4	6.664,2	8.840,9
29	961,1	1.248,9	41,8	6.894,2	9.145,9
30	994,2	1.292,0	43,3	7.132,0	9.461,5
31	1.028,5	1.336,5	44,8	7.378,1	9.787,9
32	1.064,0	1.382,7	46,3	7.632,6	10.125,6
33	1.100,7	1.430,4	47,9	7.895,9	10.474,9
34	1.138,7	1.479,7	49,6	8.168,3	10.836,3
<b>TOTAL</b>	<b>21.801,4</b>	<b>28.330,8</b>	<b>949,0</b>	<b>156.393,6</b>	<b>207.474,9</b>

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.



**BENEFICIOS DEL AVE POR AHORROS DE TIEMPO POR TRÁFICO DESVIADO  
Y TRÁFICO GENERADO**  
TRAYECTO MÁLAGA-SEVILLA (Millones de pesetas, año 2000)

Períodos	Automóvil	Tren	Autobús	Generado	Total
5	21,4	157,2	10,4	1.443,1	1.632,1
6	22,1	162,6	10,8	1.492,8	1.688,4
7	22,9	168,3	11,2	1.544,4	1.746,6
8	23,6	174,1	11,6	1.597,6	1.806,9
9	24,5	180,1	12,0	1.652,7	1.869,2
10	25,3	186,3	12,4	1.709,8	1.933,7
11	26,2	192,7	12,8	1.768,8	2.000,4
12	27,1	199,4	13,2	1.829,8	2.069,4
13	28,0	206,2	13,7	1.892,9	2.140,8
14	29,0	213,3	14,2	1.958,2	2.214,7
15	30,0	220,7	14,6	2.025,8	2.291,1
16	31,0	228,3	15,2	2.095,7	2.370,2
17	32,1	236,2	15,7	2.168,0	2.451,9
18	33,2	244,3	16,2	2.242,8	2.536,5
19	34,3	252,8	16,8	2.320,1	2.624,0
20	35,5	261,5	17,4	2.400,2	2.714,6
21	36,8	270,5	18,0	2.483,0	2.808,2
22	38,0	279,9	18,6	2.568,6	2.905,1
23	39,3	289,5	19,2	2.657,3	3.005,3
24	40,7	299,5	19,9	2.748,9	3.109,0
25	42,1	309,8	20,6	2.843,8	3.216,3
26	43,5	320,5	21,3	2.941,9	3.327,2
27	45,0	331,6	22,0	3.043,4	3.442,0
28	46,6	343,0	22,8	3.148,4	3.560,8
29	48,2	354,8	23,6	3.257,0	3.683,6
30	49,9	367,1	24,4	3.369,4	3.810,7
31	51,6	379,8	25,2	3.485,6	3.942,2
32	53,4	392,9	26,1	3.605,9	4.078,2
33	55,2	406,4	27,0	3.730,3	4.218,9
34	57,1	420,4	27,9	3.859,0	4.364,4
<b>TOTAL</b>	<b>1.093,7</b>	<b>8.049,7</b>	<b>534,2</b>	<b>73.884,8</b>	<b>83.562,4</b>

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

**BENEFICIOS DEL AVE POR AHORROS DE TIEMPO POR TRÁFICO DESVIADO  
Y TRÁFICO GENERADO**  
(Millones de pesetas, año 2000)

Períodos	Automóvil	Tren	Avión	Autobús	Generado	Total
5	953,6	2.072,3	0,0	72,9	20.800,2	23.898,9
6	986,5	2.143,8	0,0	75,4	21.517,8	24.723,4
7	1.020,5	2.217,7	0,0	78,0	22.260,2	25.576,4
8	1.055,7	2.294,2	0,0	80,7	23.028,2	26.458,8
9	1.092,1	2.373,4	0,0	83,5	23.822,6	27.371,6
10	1.129,8	2.455,3	0,0	86,4	24.644,5	28.315,9
11	1.168,8	2.540,0	0,0	89,4	25.494,7	29.292,8
12	1.209,1	2.627,6	0,0	92,4	26.374,3	30.303,4
13	1.250,8	2.718,2	0,0	95,6	27.284,2	31.348,9
14	1.294,0	2.812,0	0,0	98,9	28.225,5	32.430,4
15	1.338,6	2.909,0	0,0	102,3	29.199,3	33.549,3
16	1.384,8	3.009,4	0,0	105,9	30.206,7	34.706,7
17	1.432,6	3.113,2	0,0	109,5	31.248,8	35.904,1
18	1.482,0	3.220,6	0,0	113,3	32.326,9	37.142,8
19	1.533,1	3.331,7	0,0	117,2	33.442,2	38.424,2
20	1.586,0	3.446,7	0,0	121,3	34.595,9	39.749,9
21	1.640,7	3.565,6	0,0	125,4	35.789,5	41.121,3
22	1.697,3	3.688,6	0,0	129,8	37.024,2	42.539,9
23	1.755,9	3.815,9	0,0	134,2	38.301,6	44.007,6
24	1.816,5	3.947,5	0,0	138,9	39.623,0	45.525,8
25	1.879,1	4.083,7	0,0	143,7	40.990,0	47.096,5
26	1.944,0	4.224,6	0,0	148,6	42.404,1	48.721,3
27	2.011,0	4.370,3	0,0	153,8	43.867,1	50.402,2
28	2.080,4	4.521,1	0,0	159,1	45.380,5	52.141,1
29	2.152,2	4.677,1	0,0	164,5	46.946,1	53.939,9
30	2.226,4	4.838,5	0,0	170,2	48.565,7	55.800,9
31	2.303,2	5.005,4	0,0	176,1	50.241,3	57.726,0
32	2.382,7	5.178,1	0,0	182,2	51.974,6	59.717,5
33	2.464,9	5.356,7	0,0	188,5	53.767,7	61.777,8
34	2.549,9	5.541,5	0,0	195,0	55.622,7	63.909,1
<b>TOTAL</b>	<b>48.821,9</b>	<b>106.099,9</b>	<b>0,0</b>	<b>3.732,7</b>	<b>1.064.970,1</b>	<b>1.223.624,7</b>

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

BENEFICIOS DEL AVE POR AHORRO DE COSTES  
TRAYECTO MÁLAGA-MADRID (Millones de pesetas, año 2000)

Períodos	Automóvil	Tren	Avión	Autobús	Total
5	3.531,7	1.840,9	3.904,4	87,3	9.364,4
6	3.653,5	1.904,5	4.039,1	90,4	9.687,5
7	3.779,6	1.970,2	4.178,5	93,5	10.021,7
8	3.910,0	2.038,1	4.322,6	96,7	10.367,5
9	4.044,9	2.108,4	4.471,8	100,0	10.725,1
10	4.184,4	2.181,2	4.626,0	103,5	11.095,2
11	4.328,8	2.256,4	4.785,6	107,1	11.477,9
12	4.478,1	2.334,3	4.950,7	110,7	11.873,9
13	4.632,6	2.414,8	5.121,6	114,6	12.283,6
14	4.792,5	2.498,1	5.298,2	118,5	12.707,4
15	4.957,8	2.584,3	5.481,0	122,6	13.145,8
16	5.128,8	2.673,5	5.670,1	126,8	13.599,3
17	5.305,8	2.765,7	5.865,7	131,2	14.068,5
18	5.488,8	2.861,1	6.068,1	135,7	14.553,8
19	5.678,2	2.959,8	6.277,5	140,4	15.055,9
20	5.874,1	3.061,9	6.494,0	145,3	15.575,4
21	6.076,8	3.167,6	6.718,1	150,3	16.112,7
22	6.286,4	3.276,9	6.949,9	155,5	16.668,6
23	6.503,3	3.389,9	7.189,6	160,8	17.243,7
24	6.727,7	3.506,9	7.437,7	166,4	17.838,6
25	6.959,8	3.627,9	7.694,3	172,1	18.454,0
26	7.199,9	3.753,0	7.959,7	178,1	19.090,7
27	7.448,3	3.882,5	8.234,3	184,2	19.749,3
28	7.705,2	4.016,4	8.518,4	190,6	20.430,7
29	7.971,1	4.155,0	8.812,3	197,1	21.135,5
30	8.246,1	4.298,4	9.116,3	203,9	21.864,7
31	8.530,6	4.446,7	9.430,8	211,0	22.619,0
32	8.824,9	4.600,1	9.756,2	218,2	23.399,4
33	9.129,3	4.758,8	10.092,8	225,8	24.206,6
34	9.444,3	4.922,9	10.441,0	233,6	25.041,8
<b>TOTAL</b>	<b>180.823,2</b>	<b>94.256,2</b>	<b>199.906,7</b>	<b>4.471,9</b>	<b>479.458,0</b>

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

BENEFICIOS DEL AVE POR AHORRO DE COSTES  
TRAYECTO MÁLAGA-CÓRDOBA (Millones de pesetas, año 2000)

Períodos	Automóvil	Tren	Autobús	Total
5	1.823,3	304,8	21,6	2.149,7
6	1.886,2	315,3	22,3	2.223,9
7	1.951,3	326,2	23,1	2.300,6
8	2.018,6	337,5	23,9	2.380,0
9	2.088,3	349,1	24,7	2.462,1
10	2.160,3	361,1	25,6	2.547,0
11	2.234,9	373,6	26,5	2.634,9
12	2.312,0	386,5	27,4	2.725,8
13	2.391,7	399,8	28,3	2.819,9
14	2.474,2	413,6	29,3	2.917,1
15	2.559,6	427,9	30,3	3.017,8
16	2.647,9	442,7	31,3	3.121,9
17	2.739,3	457,9	32,4	3.229,6
18	2.833,8	473,7	33,5	3.341,0
19	2.931,5	490,1	34,7	3.456,3
20	3.032,7	507,0	35,9	3.575,5
21	3.137,3	524,5	37,1	3.698,9
22	3.245,5	542,6	38,4	3.826,5
23	3.357,5	561,3	39,7	3.958,5
24	3.473,3	580,6	41,1	4.095,1
25	3.593,2	600,7	42,5	4.236,4
26	3.717,1	621,4	44,0	4.382,5
27	3.845,4	642,8	45,5	4.533,7
28	3.978,0	665,0	47,1	4.690,1
29	4.115,3	688,0	48,7	4.851,9
30	4.257,2	711,7	50,4	5.019,3
31	4.404,1	736,2	52,1	5.192,5
32	4.556,1	761,6	53,9	5.371,6
33	4.713,2	787,9	55,8	5.557,0
34	4.875,9	815,1	57,7	5.748,7
<b>TOTAL</b>	<b>93.354,7</b>	<b>15.606,3</b>	<b>1.104,9</b>	<b>110.066,0</b>

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

**BENEFICIOS DEL AVE POR AHORRO DE COSTES**  
**TRAYECTO MÁLAGA-SEVILLA (Millones de pesetas, año 2000)**

Períodos	Automóvil	Tren	Autobús	Total
5	288,9	175,5	32,2	496,6
6	298,9	181,5	33,3	513,7
7	309,2	187,8	34,4	531,4
8	319,9	194,3	35,6	549,8
9	330,9	201,0	36,9	568,7
10	342,3	207,9	38,1	588,4
11	354,1	215,1	39,4	608,7
12	366,3	222,5	40,8	629,7
13	379,0	230,2	42,2	651,4
14	392,1	238,1	43,7	673,9
15	405,6	246,3	45,2	697,1
16	419,6	254,8	46,7	721,2
17	434,1	263,6	48,3	746,0
18	449,0	272,7	50,0	771,8
19	464,5	282,1	51,7	798,4
20	480,6	291,9	53,5	825,9
21	497,1	301,9	55,4	854,4
22	514,3	312,3	57,3	883,9
23	532,0	323,1	59,3	914,4
24	550,4	334,3	61,3	946,0
25	569,4	345,8	63,4	978,6
26	589,0	357,7	65,6	1.012,4
27	609,3	370,1	67,9	1.047,3
28	630,4	382,8	70,2	1.083,4
29	652,1	396,1	72,6	1.120,8
30	674,6	409,7	75,1	1.159,5
31	697,9	423,9	77,7	1.199,5
32	721,9	438,5	80,4	1.240,8
33	746,9	453,6	83,2	1.283,6
34	772,6	469,3	86,1	1.327,9
<b>TOTAL</b>	<b>14.792,8</b>	<b>8.984,5</b>	<b>1.647,8</b>	<b>25.425,1</b>

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

**BENEFICIOS DEL AVE POR AHORRO DE COSTES**  
**(Millones de pesetas, año 2000)**

Períodos	Automóvil	Tren	Avión	Autobús	Total
5	5.644,0	2.321,2	3.904,4	141,1	12.010,7
6	5.838,7	2.401,3	4.039,1	146,0	12.425,1
7	6.040,1	2.484,2	4.178,5	151,0	12.853,8
8	6.248,5	2.569,9	4.322,6	156,2	13.297,2
9	6.464,1	2.658,5	4.471,8	161,6	13.756,0
10	6.687,1	2.750,2	4.626,0	167,2	14.230,6
11	6.917,8	2.845,1	4.785,6	173,0	14.721,5
12	7.156,4	2.943,3	4.950,7	178,9	15.229,4
13	7.403,3	3.044,8	5.121,6	185,1	15.754,8
14	7.658,8	3.149,9	5.298,2	191,5	16.298,4
15	7.923,0	3.258,5	5.481,0	198,1	16.860,6
16	8.196,3	3.371,0	5.670,1	204,9	17.442,3
17	8.479,1	3.487,3	5.865,7	212,0	18.044,1
18	8.771,6	3.607,6	6.068,1	219,3	18.666,6
19	9.074,3	3.732,0	6.277,5	226,9	19.310,6
20	9.387,3	3.860,8	6.494,0	234,7	19.976,8
21	9.711,2	3.994,0	6.718,1	242,8	20.666,0
22	10.046,2	4.131,8	6.949,9	251,2	21.379,0
23	10.392,8	4.274,3	7.189,6	259,8	22.116,6
24	10.751,4	4.421,8	7.437,7	268,8	22.879,6
25	11.122,3	4.574,3	7.694,3	278,1	23.669,0
26	11.506,0	4.732,2	7.959,7	287,7	24.485,5
27	11.903,0	4.895,4	8.234,3	297,6	25.330,3
28	12.313,6	5.064,3	8.518,4	307,9	26.204,2
29	12.738,4	5.239,0	8.812,3	318,5	27.108,2
30	13.177,9	5.419,8	9.116,3	329,5	28.043,5
31	13.632,5	5.606,8	9.430,8	340,8	29.011,0
32	14.102,9	5.800,2	9.756,2	352,6	30.011,8
33	14.589,4	6.000,3	10.092,8	364,8	31.047,3
34	15.092,8	6.207,3	10.441,0	377,3	32.118,4
<b>TOTAL</b>	<b>288.970,7</b>	<b>118.847,0</b>	<b>199.906,7</b>	<b>7.224,6</b>	<b>614.949,0</b>

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

BENEFICIOS DEL AVE POR AHORRO EN CONGESTIÓN Y ACCIDENTES  
TRAYECTO MÁLAGA-MADRID (Millones de pesetas, año 2000)

Períodos	Cogestión	Accidentes	Total
5	387,1	637,7	1.024,9
6	400,5	659,7	1.060,2
7	414,3	682,5	1.096,8
8	428,6	706,1	1.134,7
9	443,4	730,4	1.173,8
10	458,7	755,6	1.214,3
11	474,5	781,7	1.256,2
12	490,9	808,6	1.299,5
13	507,8	836,5	1.344,4
14	525,4	865,4	1.390,8
15	543,5	895,3	1.438,7
16	562,2	926,1	1.488,4
17	581,6	958,1	1.539,7
18	601,7	991,2	1.592,8
19	622,4	1.025,3	1.647,8
20	643,9	1.060,7	1.704,6
21	666,1	1.097,3	1.763,5
22	689,1	1.135,2	1.824,3
23	712,9	1.174,3	1.887,2
24	737,5	1.214,9	1.952,3
25	762,9	1.256,8	2.019,7
26	789,3	1.300,1	2.089,4
27	816,5	1.345,0	2.161,5
28	844,6	1.391,4	2.236,0
29	873,8	1.439,4	2.313,2
30	903,9	1.489,0	2.393,0
31	935,1	1.540,4	2.475,5
32	967,4	1.593,6	2.560,9
33	1.000,8	1.648,5	2.649,3
34	1.035,3	1.705,4	2.740,7
<b>TOTAL</b>	<b>19.821,9</b>	<b>32.652,3</b>	<b>52.474,2</b>

Fuente: Análisis Económicos de Andalucía.

BENEFICIOS DEL AVE POR AHORRO EN CONGESTIÓN Y ACCIDENTES  
TRAYECTO MÁLAGA-CÓRDOBA (Millones de pesetas, año 2000)

Períodos	Cogestión	Accidentes	Total
5	199,8	329,4	529,2
6	206,7	340,7	547,4
7	213,8	352,5	566,3
8	221,2	364,6	585,8
9	228,8	377,2	606,1
10	236,7	390,2	627,0
11	244,9	403,7	648,6
12	253,3	417,6	671,0
13	262,1	432,0	694,1
14	271,1	446,9	718,1
15	280,5	462,4	742,8
16	290,2	478,3	768,5
17	300,2	494,8	795,0
18	310,5	511,9	822,4
19	321,2	529,5	850,8
20	332,3	547,8	880,1
21	343,8	566,7	910,5
22	355,6	586,3	941,9
23	367,9	606,5	974,4
24	380,6	627,4	1.008,0
25	393,7	649,1	1.042,8
26	407,3	671,5	1.078,8
27	421,4	694,6	1.116,0
28	435,9	718,6	1.154,5
29	451,0	743,4	1.194,3
30	466,5	769,0	1.235,5
31	482,6	795,6	1.278,2
32	499,3	823,0	1.322,3
33	516,5	851,4	1.367,9
34	534,3	880,8	1.415,1
<b>TOTAL</b>	<b>10.229,9</b>	<b>16.863,5</b>	<b>27.093,4</b>

Fuente: Análisis Económicos de Andalucía.

BENEFICIOS DEL AVE POR AHORRO EN CONGESTIÓN Y ACCIDENTES  
TRAYECTO MÁLAGA-SEVILLA (Millones de pesetas, año 2000)

Periodos	Cogestión	Accidentes	Total
5	31,7	52,2	83,8
6	32,8	54,0	86,7
7	33,9	55,8	89,7
8	35,1	57,8	92,8
9	36,3	59,8	96,0
10	37,5	61,8	99,3
11	38,8	63,9	102,8
12	40,2	66,2	106,3
13	41,6	68,4	110,0
14	43,0	70,8	113,8
15	44,5	73,2	117,7
16	46,0	75,8	121,8
17	47,6	78,4	126,0
18	49,2	81,1	130,3
19	50,9	83,9	134,8
20	52,7	86,8	139,5
21	54,5	89,8	144,3
22	56,4	92,9	149,2
23	58,3	96,1	154,4
24	60,3	99,4	159,7
25	62,4	102,8	165,2
26	64,6	106,4	170,9
27	66,8	110,0	176,8
28	69,1	113,8	182,9
29	71,5	117,7	189,2
30	74,0	121,8	195,8
31	76,5	126,0	202,5
32	79,2	130,4	209,5
33	81,9	134,9	216,7
34	84,7	139,5	224,2
<b>TOTAL</b>	<b>1.621,8</b>	<b>2.671,1</b>	<b>4.293,0</b>

Fuente: Análisis Económicos de Andalucía.

BENEFICIOS DEL AVE POR AHORRO EN CONGESTIÓN Y ACCIDENTES  
(Millones de pesetas, año 2000)

Periodos	Cogestión	Accidentes	Total
5	618,6	1.019,3	1.637,9
6	640,0	1.054,4	1.694,4
7	662,0	1.090,8	1.752,9
8	684,9	1.128,5	1.813,3
9	708,5	1.167,4	1.875,9
10	733,0	1.207,7	1.940,6
11	758,2	1.249,3	2.007,6
12	784,4	1.292,4	2.076,8
13	811,5	1.337,0	2.148,5
14	839,5	1.383,1	2.222,6
15	868,4	1.430,9	2.299,3
16	898,4	1.480,2	2.378,6
17	929,4	1.531,3	2.460,7
18	961,4	1.584,1	2.545,6
19	994,6	1.638,8	2.633,4
20	1.028,9	1.695,3	2.724,2
21	1.064,4	1.753,8	2.818,2
22	1.101,1	1.814,3	2.915,5
23	1.139,1	1.876,9	3.016,0
24	1.178,4	1.941,7	3.120,1
25	1.219,1	2.008,6	3.227,7
26	1.261,2	2.077,9	3.339,1
27	1.304,7	2.149,6	3.454,3
28	1.349,7	2.223,8	3.573,5
29	1.396,2	2.300,5	3.696,7
30	1.444,4	2.379,9	3.824,3
31	1.494,2	2.462,0	3.956,2
32	1.545,8	2.546,9	4.092,7
33	1.599,1	2.634,8	4.233,9
34	1.654,3	2.725,7	4.380,0
<b>TOTAL</b>	<b>31.673,6</b>	<b>52.186,9</b>	<b>83.860,5</b>

Fuente: Análisis Económicos de Andalucía.

**BENEFICIOS TOTALES DEL AVE**  
*(Millones de pesetas, año 2000)*

Períodos	Ahorros de tiempo	Tráfico generado	Ahorro de costes	Ahorro de congestión y accidentes	Total
5	3.098,7	20.800,2	12.010,7	1.637,9	37.547,6
6	3.205,6	21.517,8	12.425,1	1.694,4	38.843,0
7	3.316,2	22.260,2	12.853,8	1.752,9	40.183,0
8	3.430,6	23.028,2	13.297,2	1.813,3	41.569,3
9	3.549,0	23.822,6	13.756,0	1.875,9	43.003,5
10	3.671,4	24.644,5	14.230,6	1.940,6	44.487,1
11	3.798,1	25.494,7	14.721,5	2.007,6	46.021,9
12	3.929,1	26.374,3	15.229,4	2.076,8	47.609,7
13	4.064,7	27.284,2	15.754,8	2.148,5	49.252,2
14	4.204,9	28.225,5	16.298,4	2.222,6	50.951,4
15	4.350,0	29.199,3	16.860,6	2.299,3	52.709,2
16	4.500,1	30.206,7	17.442,3	2.378,6	54.527,7
17	4.655,3	31.248,8	18.044,1	2.460,7	56.408,9
18	4.815,9	32.326,9	18.666,6	2.545,6	58.355,0
19	4.982,1	33.442,2	19.310,6	2.633,4	60.368,3
20	5.154,0	34.595,9	19.976,8	2.724,2	62.451,0
21	5.331,8	35.789,5	20.666,0	2.818,2	64.605,5
22	5.515,7	37.024,2	21.379,0	2.915,5	66.834,4
23	5.706,0	38.301,6	22.116,6	3.016,0	69.140,2
24	5.902,9	39.623,0	22.879,6	3.120,1	71.525,5
25	6.106,5	40.990,0	23.669,0	3.227,7	73.993,2
26	6.317,2	42.404,1	24.485,5	3.339,1	76.545,9
27	6.535,1	43.867,1	25.330,3	3.454,3	79.186,8
28	6.760,6	45.380,5	26.204,2	3.573,5	81.918,7
29	6.993,8	46.946,1	27.108,2	3.696,7	84.744,9
30	7.235,1	48.565,7	28.043,5	3.824,3	87.668,6
31	7.484,7	50.241,3	29.011,0	3.956,2	90.693,2
32	7.742,9	51.974,6	30.011,8	4.092,7	93.822,1
33	8.010,1	53.767,7	31.047,3	4.233,9	97.058,9
34	8.286,4	55.622,7	32.118,4	4.380,0	100.407,5
<b>TOTAL</b>	<b>158.654,6</b>	<b>1.064.970,1</b>	<b>614.949,0</b>	<b>83.860,5</b>	<b>1.922.434,2</b>

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

**TOTAL COSTES Y BENEFICIOS (1)**  
*(Millones de pesetas, año 2000)*

Total Costes	882.325,5
Total Beneficios	1.922.434,2
Beneficios-Costes	1.040.108,7
Ratio Beneficios / Costes	2,2

(1) Costes y beneficios durante los 30 años de vida del proyecto considerados.

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

**BENEFICIOS DEL AVE (VALORES ACTUALIZADOS) (1)**  
**TASAS DE DESCUENTO DEL 6 POR-CIENTO** *(Millones de pesetas, año 2000)*

Costes de infraestructura	203.255,3
Coste de mantenimiento	37.424,4
Material móvil	35.150,0
Coste de explotación	191.323,2
Valor residual	-17.252,2
<b>Total costes</b>	<b>449.900,7</b>
Ahorro tiempo automóvil	15.353,2
Ahorro tiempo tren	33.365,5
Ahorro tiempo autobús	1.173,8
Viajes generados	334.904,0
Reducción costes automóvil	90.873,4
Reducción costes tren	37.374,1
Reducción costes aviación	62.865,2
Reducción costes autobús	2.271,9
Congestión	9.960,5
Accidentes	16.411,4
<b>Total beneficios</b>	<b>604.553,0</b>
<b>Valor actualizado neto del AVE</b>	<b>154.652,3</b>
<b>TIR (%)</b>	<b>9,74</b>

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

## EXCEDENTES DEL CONSUMIDOR DIRECTO

(Millones de pesetas, año 2000)

Períodos	Málaga-Madrid	Málaga-Córdoba	Málaga-Sevilla	Total
5	8.093,9	3.549,1	0,0	11.643,0
6	8.373,1	3.671,5	0,0	12.044,7
7	8.662,0	3.798,2	0,0	12.460,2
8	8.960,9	3.929,2	0,0	12.890,1
9	9.270,0	4.064,8	0,0	13.334,8
10	9.589,8	4.205,0	0,0	13.794,9
11	9.920,7	4.350,1	0,0	14.270,8
12	10.262,9	4.500,2	0,0	14.763,1
13	10.617,0	4.655,4	0,0	15.272,5
14	10.983,3	4.816,1	0,0	15.799,4
15	11.362,2	4.982,2	0,0	16.344,4
16	11.754,2	5.154,1	0,0	16.908,3
17	12.159,7	5.331,9	0,0	17.491,6
18	12.579,2	5.515,9	0,0	18.095,1
19	13.013,2	5.706,2	0,0	18.719,4
20	13.462,2	5.903,0	0,0	19.365,2
21	13.926,6	6.106,7	0,0	20.033,3
22	14.407,1	6.317,4	0,0	20.724,5
23	14.904,1	6.535,3	0,0	21.439,5
24	15.418,3	6.760,8	0,0	22.179,1
25	15.950,3	6.994,0	0,0	22.944,3
26	16.500,6	7.235,3	0,0	23.735,9
27	17.069,8	7.484,9	0,0	24.554,8
28	17.658,7	7.743,2	0,0	25.401,9
29	18.268,0	8.010,3	0,0	26.278,3
30	18.898,2	8.286,7	0,0	27.184,9
31	19.550,2	8.572,5	0,0	28.122,7
32	20.224,7	8.868,3	0,0	29.093,0
33	20.922,4	9.174,3	0,0	30.096,7
34	21.644,3	9.490,8	0,0	31.135,0
<b>TOTAL</b>	<b>414.407,9</b>	<b>181.713,3</b>	<b>0,0</b>	<b>596.121,2</b>

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

## EXCEDENTES DEL CONSUMIDOR INDIRECTO

(Millones de pesetas, año 2000)

Períodos	Málaga-Madrid	Málaga-Córdoba	Málaga-Sevilla	Total
5	1.024,9	529,2	83,8	1.637,9
6	1.060,2	547,4	86,7	1.694,4
7	1.096,8	566,3	89,7	1.752,9
8	1.134,7	585,8	92,8	1.813,3
9	1.173,8	606,1	96,0	1.875,9
10	1.214,3	627,0	99,3	1.940,6
11	1.256,2	648,6	102,8	2.007,6
12	1.299,5	671,0	106,3	2.076,8
13	1.344,4	694,1	110,0	2.148,5
14	1.390,8	718,1	113,8	2.222,6
15	1.438,7	742,8	117,7	2.299,3
16	1.488,4	768,5	121,8	2.378,6
17	1.539,7	795,0	126,0	2.460,7
18	1.592,8	822,4	130,3	2.545,6
19	1.647,8	850,8	134,8	2.633,4
20	1.704,6	880,1	139,5	2.724,2
21	1.763,5	910,5	144,3	2.818,2
22	1.824,3	941,9	149,2	2.915,5
23	1.887,2	974,4	154,4	3.016,0
24	1.952,3	1.008,0	159,7	3.120,1
25	2.019,7	1.042,8	165,2	3.227,7
26	2.089,4	1.078,8	170,9	3.339,1
27	2.161,5	1.116,0	176,8	3.454,3
28	2.236,0	1.154,5	182,9	3.573,5
29	2.313,2	1.194,3	189,2	3.696,7
30	2.393,0	1.235,5	195,8	3.824,3
31	2.475,5	1.278,2	202,5	3.956,2
32	2.560,9	1.322,3	209,5	4.092,7
33	2.649,3	1.367,9	216,7	4.233,9
34	2.740,7	1.415,1	224,2	4.380,0
<b>TOTAL</b>	<b>52.474,2</b>	<b>27.093,4</b>	<b>-4.293,0</b>	<b>83.860,5</b>

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

**BENEFICIOS TOTALES**  
(Millones de pesetas, año 2000)

Períodos	Tráfico generado	Excedente directo	Excedente indirecto	Total
5	20.800,2	11.643,0	1.637,9	34.081,1
6	21.517,8	12.044,7	1.694,4	35.256,9
7	22.260,2	12.460,2	1.752,9	36.473,3
8	23.028,2	12.890,1	1.813,3	37.731,6
9	23.822,6	13.334,8	1.875,9	39.033,3
10	24.644,5	13.794,9	1.940,6	40.380,0
11	25.494,7	14.270,8	2.007,6	41.773,1
12	26.374,3	14.763,1	2.076,8	43.214,3
13	27.284,2	15.272,5	2.148,5	44.705,2
14	28.225,5	15.799,4	2.222,6	46.247,5
15	29.199,3	16.344,4	2.299,3	47.843,0
16	30.206,7	16.908,3	2.378,6	49.493,6
17	31.248,8	17.491,6	2.460,7	51.201,1
18	32.326,9	18.095,1	2.545,6	52.967,6
19	33.442,2	18.719,4	2.633,4	54.795,0
20	34.595,9	19.365,2	2.724,2	56.685,4
21	35.789,5	20.033,3	2.818,2	58.641,0
22	37.024,2	20.724,5	2.915,5	60.664,1
23	38.301,6	21.439,5	3.016,0	62.757,1
24	39.623,0	22.179,1	3.120,1	64.922,2
25	40.990,0	22.944,3	3.227,7	67.162,0
26	42.404,1	23.735,9	3.339,1	69.479,1
27	43.867,1	24.554,8	3.454,3	71.876,1
28	45.380,5	25.401,9	3.573,5	74.355,8
29	46.946,1	26.278,3	3.696,7	76.921,1
30	48.565,7	27.184,9	3.824,3	79.574,9
31	50.241,3	28.122,7	3.956,2	82.320,2
32	51.974,6	29.093,0	4.092,7	85.160,3
33	53.767,7	30.096,7	4.233,9	88.098,3
34	55.622,7	31.135,0	4.380,0	91.137,7
<b>TOTAL</b>	<b>1.064.970,1</b>	<b>596.121,2</b>	<b>83.860,5</b>	<b>1.744.951,8</b>

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

**TOTAL COSTES Y BENEFICIOS (1)**  
(Millones de pesetas, año 2000)

Total Costes:	882.325,5
Total Beneficios	1.744.951,8
Beneficios-Costes	862.626,3
Ratio Beneficios / Costes	2,0

(1) Costes y beneficios durante los 30 años de vida del proyecto considerados.

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

**BENEFICIOS DEL AVE (VALORES ACTUALIZADOS) (1)**  
TASA DE DESCUENTO DEL 6 POR CIENTO (Millones de pesetas, año 2000)

Total costes	449.900,7
Beneficios viajes generados	334.904,0
Excedente consumidor directo	187.463,8
Excedente consumidor indirecto	26.371,8
Total beneficios	548.739,6
Valor actualizado neto del AVE	98.839,0
TIR (%)	8,49

(1) Costes y beneficios durante los 30 años de vida del proyecto considerados.

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.



## A.II.2. CRECIMIENTO DEL PIB AL 2,5 POR CIENTO Y DURACIÓN DEL PROYECTO DE 40 AÑOS

En segundo lugar, repetimos el análisis coste-beneficio considerando una vida del proyecto de 40 años, mientras se mantienen fijos el resto de parámetros. En este caso, el total de costes supondría 1.161.196 millones de pesetas. Los resultados aparecen reflejados en los cuadros A.II.2.1 al A.II.2.28.

Los resultados del análisis coste-beneficio tradicional presentan un total de beneficios de 2.606.168 millones de pesetas, de los cuales 214.601 millones corresponden a ahorros de tiempo, 1.444.313 millones de pesetas al tráfico generado, 833.703 millones al ahorro de costes en otros modos de transporte y 113.549 millones de pesetas al ahorro de congestión y accidentes en la red viaria. Estos valores suponen un ratio beneficio/coste de 2,2, con un TIR del 9,22 por ciento. Se observa como estos resultados son muy similares a los obtenidos en el anterior análisis de sensibilidad donde se supuso una vida del proyecto de 30 años con un crecimiento del PIB del 3 por ciento.

Adicionalmente, los resultados del cálculo de la variación del consumidor muestran un total de beneficios durante los 40 años considerados de 2.364.909 millones de pesetas, de los cuales 1.444.313 corresponden al tráfico generado, 807.046 millones de pesetas al excedente del consumidor directo y los restantes 113.549 millones al excedente indirecto. Estos valores presentan un ratio beneficios/coste de 2,0 y un TIR del 8,01 por ciento.



MÁLAGA-CÓRDOBA  
NÚMERO DE VIAJEROS (SIN AVE)

Períodos	Tren	Autobús	Automóvil	Total
0	224.011	224.851	2.987.259	3.436.121
1	230.451	231.316	3.073.143	3.534.909
2	237.077	237.966	3.161.495	3.636.538
3	243.893	244.807	3.252.388	3.741.089
4	250.905	251.846	3.345.895	3.848.645
5	258.118	259.086	3.442.089	3.959.293
6	265.539	266.535	3.541.049	4.073.123
7	273.173	274.198	3.642.854	4.190.225
8	281.027	282.081	3.747.586	4.310.694
9	289.107	290.191	3.855.329	4.434.627
10	297.418	298.534	3.966.170	4.562.122
11	305.969	307.117	4.080.198	4.693.283
12	314.766	315.946	4.197.503	4.828.215
13	323.815	325.030	4.318.181	4.967.026
14	333.125	334.374	4.442.329	5.109.828
15	342.702	343.988	4.570.046	5.256.736
16	352.555	353.877	4.701.435	5.407.867
17	362.691	364.051	4.836.601	5.563.343
18	373.118	374.518	4.975.654	5.723.290
19	383.846	385.285	5.118.704	5.887.834
20	394.881	396.362	5.265.866	6.057.109
21	406.234	407.757	5.417.260	6.231.251
22	417.913	419.480	5.573.006	6.410.400
23	429.928	431.540	5.733.230	6.594.699
24	442.289	443.947	5.898.060	6.784.296
25	455.004	456.711	6.067.630	6.979.345
26	468.086	469.841	6.242.074	7.180.001
27	481.543	483.349	6.421.534	7.386.426
28	495.388	497.245	6.606.153	7.598.786
29	509.630	511.541	6.796.080	7.817.251
30	524.282	526.248	6.991.467	8.041.997
31	539.355	541.378	7.192.472	8.273.204
32	554.861	556.942	7.399.255	8.511.059
33	570.814	572.954	7.611.984	8.755.752
34	587.225	589.427	7.830.828	9.007.480
35	604.107	606.373	8.055.965	9.266.445
36	621.475	623.806	8.287.574	9.532.855
37	639.343	641.740	8.525.841	9.806.924
38	657.724	660.190	8.770.959	10.088.874
39	676.633	679.171	9.023.124	10.378.929
40	696.087	698.697	9.282.539	10.677.323
41	716.099	718.785	9.549.412	10.984.296
42	736.687	739.450	9.823.958	11.300.094
43	757.867	760.709	10.106.397	11.624.972
44	779.655	782.579	10.396.956	11.959.190

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

MÁLAGA - CÓRDOBA  
NÚMERO DE VIAJEROS (CON AVE)

Períodos	Tren	Autobús	Automóvil	AVE	Total
0	224.011	224.851	2.987.259	—	3.436.121
1	230.451	231.316	3.073.143	—	3.534.909
2	237.077	237.966	3.161.495	—	3.636.538
3	243.893	244.807	3.252.388	—	3.741.089
4	250.905	251.846	3.345.895	—	3.848.645
5	116.153	243.541	3.097.880	1.095.613	4.553.187
6	119.493	250.543	3.186.944	1.127.112	4.684.092
7	122.928	257.746	3.278.569	1.159.516	4.818.759
8	126.462	265.156	3.372.828	1.192.853	4.957.299
9	130.098	272.779	3.469.797	1.227.147	5.099.821
10	133.838	280.622	3.569.553	1.262.428	5.246.441
11	137.686	288.690	3.672.178	1.298.722	5.397.276
12	141.645	296.989	3.777.753	1.336.061	5.552.448
13	145.717	305.528	3.886.363	1.374.472	5.712.080
14	149.906	314.312	3.998.096	1.413.988	5.876.303
15	154.216	323.348	4.113.042	1.454.641	6.045.246
16	158.650	332.645	4.231.291	1.496.461	6.219.047
17	163.211	342.208	4.352.941	1.539.485	6.397.845
18	167.903	352.047	4.478.088	1.583.745	6.581.783
19	172.730	362.168	4.606.833	1.629.278	6.771.009
20	177.696	372.580	4.739.280	1.676.119	6.965.676
21	182.805	383.292	4.875.534	1.724.308	7.165.939
22	188.061	394.312	5.015.706	1.773.882	7.371.960
23	193.468	405.648	5.159.907	1.824.881	7.583.903
24	199.030	417.310	5.308.254	1.877.346	7.801.941
25	204.752	429.308	5.460.867	1.931.320	8.026.246
26	210.639	441.651	5.617.867	1.986.845	8.257.001
27	216.694	454.348	5.779.380	2.043.967	8.494.390
28	222.924	467.411	5.945.538	2.102.731	8.738.604
29	229.334	480.849	6.116.472	2.163.185	8.989.838
30	235.927	494.673	6.292.320	2.225.376	9.248.296
31	242.710	508.895	6.473.224	2.289.356	9.514.185
32	249.688	523.526	6.659.330	2.355.175	9.787.718
33	256.866	538.577	6.850.785	2.422.886	10.069.114
34	264.251	554.061	7.047.746	2.492.544	10.358.602
35	271.848	569.990	7.250.368	2.564.205	10.656.411
36	279.664	586.378	7.458.816	2.637.925	10.962.783
37	287.704	603.236	7.673.257	2.713.766	11.277.963
38	295.976	620.579	7.893.863	2.791.787	11.602.205
39	304.485	638.421	8.120.812	2.872.050	11.935.768
40	313.239	656.775	8.354.285	2.954.622	12.278.921
41	322.245	675.657	8.594.471	3.039.567	12.631.940
42	331.509	695.083	8.841.562	3.126.955	12.995.109
43	341.040	715.066	9.095.757	3.216.855	13.368.718
44	350.845	735.624	9.357.260	3.309.339	13.753.069

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

MÁLAGA-SEVILLA  
NÚMERO DE VIAJEROS (SIN AVE)

Períodos	Tren	Autobús	Automóvil	Total
0	213.931	427.217	374.647	1.015.795
1	220.081	439.500	385.418	1.044.999
2	226.408	452.135	396.499	1.075.042
3	232.918	465.134	407.898	1.105.950
4	239.614	478.507	419.625	1.137.746
5	246.503	492.264	431.690	1.170.456
6	253.590	506.416	444.101	1.204.107
7	260.881	520.976	456.869	1.238.725
8	268.381	535.954	470.004	1.274.338
9	276.097	551.362	483.516	1.310.975
10	284.035	567.214	497.417	1.348.666
11	292.201	583.522	511.718	1.387.440
12	300.601	600.298	526.430	1.427.329
13	309.244	617.556	541.565	1.468.365
14	318.134	635.311	557.135	1.510.580
15	327.281	653.576	573.152	1.554.009
16	336.690	672.367	589.630	1.598.687
17	346.370	691.697	606.582	1.644.649
18	356.328	711.583	624.022	1.691.933
19	366.572	732.041	641.962	1.740.576
20	377.111	753.088	660.419	1.790.618
21	387.953	774.739	679.406	1.842.098
22	399.107	797.013	698.939	1.895.058
23	410.581	819.927	719.033	1.949.541
24	422.386	843.500	739.705	2.005.590
25	434.529	867.750	760.972	2.063.251
26	447.022	892.698	782.850	2.122.570
27	459.874	918.363	805.357	2.183.594
28	473.095	944.766	828.511	2.246.372
29	486.697	971.928	852.330	2.310.955
30	500.689	999.871	876.835	2.377.395
31	515.084	1.028.617	902.044	2.445.745
32	529.893	1.058.190	927.978	2.516.060
33	545.127	1.088.613	954.657	2.588.397
34	560.799	1.119.911	982.103	2.662.813
35	576.922	1.152.108	1.010.339	2.739.369
36	593.509	1.185.231	1.039.386	2.818.126
37	610.572	1.219.307	1.069.268	2.899.147
38	628.126	1.254.362	1.100.010	2.982.498
39	646.185	1.290.425	1.131.635	3.068.245
40	664.763	1.327.524	1.164.170	3.156.457
41	683.875	1.365.691	1.197.639	3.247.205
42	703.536	1.404.954	1.232.072	3.340.562
43	723.763	1.445.347	1.267.494	3.436.603
44	744.571	1.486.900	1.303.934	3.535.405

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

MÁLAGA - SEVILLA  
NÚMERO DE VIAJEROS (CON AVE)

Períodos	Tren	Autobús	Automóvil	AVE	Total
0	213.931	427.217	374.647	-	1.015.795
1	220.081	439.500	385.418	-	1.044.999
2	226.408	452.135	396.499	-	1.075.042
3	232.918	465.134	407.898	-	1.105.950
4	239.614	478.507	419.625	-	1.137.746
5	197.202	472.573	388.521	287.728	1.346.025
6	202.872	486.160	399.691	296.001	1.384.723
7	208.704	500.137	411.182	304.511	1.424.534
8	214.705	514.516	423.003	313.265	1.465.489
9	220.877	529.308	435.164	322.272	1.507.622
10	227.228	544.526	447.675	331.537	1.550.966
11	233.760	560.181	460.546	341.069	1.595.556
12	240.481	576.286	473.787	350.875	1.641.428
13	247.395	592.854	487.408	360.962	1.688.619
14	254.508	609.899	501.421	371.340	1.737.167
15	261.825	627.433	515.837	382.016	1.787.111
16	269.352	645.472	530.667	392.999	1.838.490
17	277.096	664.029	545.924	404.298	1.891.347
18	285.062	683.120	561.619	415.921	1.945.723
19	293.258	702.760	577.766	427.879	2.001.663
20	301.689	722.964	594.377	440.180	2.059.210
21	310.363	743.749	611.465	452.835	2.118.413
22	319.286	765.132	629.045	465.855	2.179.317
23	328.465	787.130	647.130	479.248	2.241.972
24	337.908	809.760	665.735	493.026	2.306.429
25	347.623	833.040	684.875	507.201	2.372.739
26	357.618	856.990	704.565	521.783	2.440.955
27	367.899	881.629	724.821	536.784	2.511.133
28	378.476	906.975	745.660	552.217	2.583.328
29	389.357	933.051	767.097	568.093	2.657.598
30	400.551	959.876	789.151	584.425	2.734.004
31	412.067	987.473	811.839	601.228	2.812.607
32	423.914	1.015.862	835.180	618.513	2.893.469
33	436.102	1.045.069	859.191	636.295	2.976.657
34	448.640	1.075.114	883.893	654.589	3.062.235
35	461.538	1.106.024	909.305	673.408	3.150.275
36	474.807	1.137.822	935.447	692.769	3.240.845
37	488.458	1.170.534	962.341	712.686	3.334.019
38	502.501	1.204.187	990.009	733.175	3.429.872
39	516.948	1.238.808	1.018.472	754.254	3.528.481
40	531.810	1.274.423	1.047.753	775.939	3.629.925
41	547.100	1.311.063	1.077.875	798.247	3.734.285
42	562.829	1.348.756	1.108.864	821.197	3.841.646
43	579.010	1.387.533	1.140.744	844.806	3.952.094
44	595.657	1.427.424	1.173.541	869.094	4.065.716

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

DEMANDA POTENCIAL DEL AVE EN MÁLAGA

Períodos	Número de viajeros			Pasajeros/km. Millones
	Madrid	Córdoba	Sevilla	Total
5	1.687.663	1.095.613	287.728	1.159
6	1.736.183	1.127.112	296.001	1.193
7	1.786.099	1.159.516	304.511	1.227
8	1.837.449	1.192.853	313.265	1.262
9	1.890.276	1.227.147	322.272	1.298
10	1.944.621	1.262.428	331.537	1.336
11	2.000.529	1.298.722	341.069	1.374
12	2.058.044	1.336.061	350.875	1.414
13	2.117.213	1.374.472	360.962	1.454
14	2.178.083	1.413.988	371.340	1.496
15	2.240.703	1.454.641	382.016	1.539
16	2.305.123	1.496.461	392.999	1.583
17	2.371.395	1.539.485	404.298	1.629
18	2.439.573	1.583.745	415.921	1.676
19	2.509.710	1.629.278	427.879	1.724
20	2.581.865	1.676.119	440.180	1.773
21	2.656.093	1.724.308	452.835	1.824
22	2.732.456	1.773.882	465.855	1.877
23	2.811.014	1.824.881	479.248	1.931
24	2.891.831	1.877.346	493.026	1.986
25	2.974.971	1.931.320	507.201	2.043
26	3.060.501	1.986.845	521.783	2.102
27	3.148.491	2.043.967	536.784	2.163
28	3.239.010	2.102.731	552.217	2.225
29	3.332.131	2.163.185	568.093	2.289
30	3.427.930	2.225.376	584.425	2.354
31	3.526.483	2.289.356	601.228	2.422
32	3.627.869	2.355.175	618.513	2.492
33	3.732.171	2.422.886	636.295	2.563
34	3.839.470	2.492.544	654.589	2.637
35	3.949.855	2.564.205	673.408	2.713
36	4.063.414	2.637.925	692.769	2.791
37	4.180.237	2.713.766	712.686	2.871
38	4.300.419	2.791.787	733.175	2.954
39	4.424.056	2.872.050	754.254	3.039
40	4.551.247	2.954.622	775.939	3.126
41	4.682.096	3.039.567	798.247	3.216
42	4.816.706	3.126.955	821.197	3.308
43	4.955.186	3.216.855	844.806	3.403
44	5.097.648	3.309.339	869.094	3.501

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

COSTE ESTIMADO DEL AVE

(Millones de pesetas, año 2000)

Períodos	Infraestructura	Mantenimiento	Material móvil	Coste de explotación	Valor residual	Total
0	30.000,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30.000,0
1	50.000,0	0,0	0,0	0,0	0,0	50.000,0
2	50.000,0	0,0	0,0	0,0	0,0	50.000,0
3	50.000,0	0,0	0,0	0,0	0,0	50.000,0
4	50.000,0	3.200,0	22.200,0	0,0	0,0	75.400,0
5	0,0	3.200,0	0,0	12.550,0	0,0	15.750,0
6	0,0	3.200,0	0,0	12.863,8	0,0	16.063,8
7	0,0	3.200,0	0,0	13.185,3	0,0	16.385,3
8	0,0	3.200,0	0,0	13.515,0	0,0	16.715,0
9	0,0	3.200,0	3.700,0	13.852,9	0,0	20.752,9
10	0,0	3.200,0	0,0	14.199,2	0,0	17.399,2
11	0,0	3.200,0	5.550,0	14.554,2	0,0	23.304,2
12	0,0	3.200,0	0,0	14.918,0	0,0	18.118,0
13	0,0	3.200,0	0,0	15.291,0	0,0	18.491,0
14	0,0	3.200,0	3.700,0	15.673,2	0,0	22.573,2
15	0,0	3.200,0	0,0	16.065,1	0,0	19.265,1
16	0,0	3.200,0	925,0	16.466,7	0,0	20.591,7
17	0,0	3.200,0	0,0	16.878,4	0,0	20.078,4
18	0,0	3.200,0	5.550,0	17.300,3	0,0	26.050,3
19	0,0	3.200,0	0,0	17.732,8	0,0	20.932,8
20	0,0	3.200,0	0,0	18.176,1	0,0	21.376,1
21	0,0	3.200,0	925,0	18.630,5	0,0	22.755,5
22	0,0	3.200,0	0,0	19.096,3	0,0	22.296,3
23	0,0	3.200,0	925,0	19.573,7	0,0	23.698,7
24	0,0	3.200,0	3.700,0	20.063,1	0,0	26.963,1
25	0,0	3.200,0	5.550,0	20.564,6	0,0	29.314,6
26	0,0	3.200,0	0,0	21.078,8	0,0	24.278,8
27	0,0	3.200,0	0,0	21.605,7	0,0	24.805,7
28	0,0	3.200,0	4.625,0	22.145,9	0,0	29.970,9
29	0,0	3.200,0	0,0	22.699,5	0,0	25.899,5
30	0,0	3.200,0	925,0	23.267,0	0,0	27.392,0
31	0,0	3.200,0	925,0	23.848,7	0,0	27.973,7
32	0,0	3.200,0	9.250,00	24.444,9	0,0	36.894,9
33	0,0	3.200,0	0,0	25.056,0	0,0	28.256,0
34	0,0	3.200,0	0,0	25.682,4	0,0	28.882,4
35	0,0	3.200,0	1.850,0	26.324,5	0,0	31.374,5
36	0,0	3.200,0	0,0	26.982,6	0,0	30.182,6
37	0,0	3.200,0	925,0	27.657,1	0,0	31.782,1
38	0,0	3.200,0	4.625,0	28.348,6	0,0	36.173,6
39	0,0	3.200,0	6.475,0	29.057,3	0,0	38.732,3
40	0,0	3.200,0	0,0	29.783,7	0,0	32.983,7
41	0,0	3.200,0	0,0	30.528,3	0,0	33.728,3
42	0,0	3.200,0	1.850,0	31.291,5	0,0	36.341,5
43	0,0	3.200,0	3.700,0	32.073,8	0,0	38.973,8
44	0,0	3.200,0	3.475,0	32.875,7	-137.256,0	-97.705,3
<b>TOTAL</b>	<b>230.000,0</b>	<b>131.200,0</b>	<b>91.350,0</b>	<b>845.902,0</b>	<b>-137.256,0</b>	<b>1.161.196,0</b>

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

BENEFICIOS DEL AVE POR AHORROS DE TIEMPO POR TRÁFICO  
DESVIADO Y TRÁFICO GENERADO  
TRAYECTO MÁLAGA - MADRID (Millones de pesetas, año 2000)

Períodos	Automóvil	Tren	Avión	Autobús	Generado	Total
5	478,9	1.280,7	0,0	41,8	15.442,1	17.243,6
6	492,7	1.317,5	0,0	43,0	15.886,1	17.739,3
7	506,9	1.355,4	0,0	44,2	16.342,8	18.249,3
8	521,4	1.394,4	0,0	45,5	16.812,7	18.774,0
9	536,4	1.434,5	0,0	46,8	17.296,0	19.313,7
10	551,9	1.475,7	0,0	48,1	17.793,3	19.869,0
11	567,7	1.518,2	0,0	49,5	18.304,8	20.440,2
12	584,0	1.561,8	0,0	51,0	18.831,1	21.027,9
13	600,8	1.606,7	0,0	52,4	19.372,5	21.632,5
14	618,1	1.652,9	0,0	53,9	19.929,5	22.254,4
15	635,9	1.700,4	0,0	55,5	20.502,4	22.894,2
16	654,2	1.749,3	0,0	57,1	21.091,9	23.552,4
17	673,0	1.799,6	0,0	58,7	21.698,3	24.229,5
18	692,3	1.851,3	0,0	60,4	22.322,1	24.926,1
19	712,2	1.904,6	0,0	62,1	22.963,9	25.642,8
20	732,7	1.959,3	0,0	63,9	23.624,1	26.380,0
21	753,8	2.015,6	0,0	65,8	24.303,3	27.138,4
22	775,4	2.073,6	0,0	67,7	25.002,0	27.918,6
23	797,7	2.133,2	0,0	69,6	25.720,8	28.721,3
24	820,7	2.194,5	0,0	71,6	26.460,3	29.547,0
25	844,2	2.257,6	0,0	73,7	27.221,0	30.396,5
26	868,5	2.322,5	0,0	75,8	28.003,6	31.270,4
27	893,5	2.389,3	0,0	78,0	28.808,7	32.169,4
28	919,2	2.458,0	0,0	80,2	29.636,9	33.094,3
29	945,6	2.528,7	0,0	82,5	30.489,0	34.045,8
30	972,8	2.601,4	0,0	84,9	31.365,6	35.024,6
31	1.000,8	2.676,2	0,0	87,3	32.267,3	36.031,6
32	1.029,5	2.753,1	0,0	89,8	33.195,0	37.067,5
33	1.059,1	2.832,3	0,0	92,4	34.149,4	38.133,2
34	1.089,6	2.913,7	0,0	95,1	35.131,2	39.229,5
35	1.120,9	2.997,4	0,0	97,8	36.141,2	40.357,3
36	1.153,1	3.083,6	0,0	100,6	37.180,2	41.517,6
37	1.186,3	3.172,3	0,0	103,5	38.249,2	42.711,2
38	1.220,4	3.263,5	0,0	106,5	39.348,8	43.939,2
39	1.255,5	3.357,3	0,0	109,5	40.480,1	45.202,4
40	1.291,6	3.453,8	0,0	112,7	41.643,9	46.502,0
41	1.328,7	3.553,1	0,0	115,9	42.841,2	47.838,9
42	1.366,9	3.655,3	0,0	119,3	44.072,9	49.214,3
43	1.406,2	3.760,4	0,0	122,7	45.340,0	50.629,2
44	1.446,6	3.868,5	0,0	126,2	46.643,5	52.084,8
<b>TOTAL</b>	<b>35.105,7</b>	<b>93.877,4</b>	<b>0,0</b>	<b>3.062,9</b>	<b>1.131.908,2</b>	<b>1.263.954,1</b>

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

BENEFICIOS DEL AVE POR AHORRO DE TIEMPO POR TRÁFICO DESVIADO  
Y TRÁFICO GENERADO  
TRAYECTO MÁLAGA-CÓRDOBA (Millones de pesetas, año 2000)

Períodos	Automóvil	Tren	Autobús	Generado	Total
5	402,7	526,3	17,6	2.892,4	3.839,0
6	414,3	541,4	18,1	2.975,6	3.949,4
7	426,2	557,0	18,7	3.061,1	4.063,0
8	438,5	573,0	19,2	3.149,1	4.179,8
9	451,1	589,4	19,7	3.239,7	4.299,9
10	464,0	606,4	20,3	3.332,8	4.423,6
11	477,4	623,8	20,9	3.428,6	4.550,7
12	491,1	641,8	21,5	3.527,2	4.681,6
13	505,2	660,2	22,1	3.628,6	4.816,2
14	519,8	679,2	22,8	3.732,9	4.954,6
15	534,7	698,7	23,4	3.840,3	5.097,1
16	550,1	718,8	24,1	3.950,7	5.243,6
17	565,9	739,5	24,8	4.064,2	5.394,4
18	582,2	760,7	25,5	4.181,1	5.549,5
19	598,9	782,6	26,2	4.301,3	5.709,0
20	616,1	805,1	27,0	4.425,0	5.873,1
21	633,8	828,3	27,7	4.552,2	6.042,0
22	652,0	852,1	28,5	4.683,0	6.215,7
23	670,8	876,6	29,4	4.817,7	6.394,4
24	690,1	901,8	30,2	4.956,2	6.578,2
25	709,9	927,7	31,1	5.098,7	6.767,4
26	730,3	954,4	32,0	5.245,3	6.961,9
27	751,3	981,8	32,9	5.396,1	7.162,1
28	772,9	1.010,0	33,8	5.551,2	7.368,0
29	795,1	1.039,1	34,8	5.710,8	7.579,8
30	818,0	1.068,9	35,8	5.875,0	7.797,7
31	841,5	1.099,7	36,8	6.043,9	8.021,9
32	865,7	1.131,3	37,9	6.217,7	8.252,5
33	890,6	1.163,8	39,0	6.396,4	8.489,8
34	916,2	1.197,3	40,1	6.580,3	8.733,9
35	942,5	1.231,7	41,3	6.769,5	8.985,0
36	969,6	1.267,1	42,4	6.964,1	9.243,3
37	997,5	1.303,5	43,7	7.164,3	9.509,1
38	1.026,2	1.341,0	44,9	7.370,3	9.782,4
39	1.055,7	1.379,6	46,2	7.582,2	10.063,7
40	1.086,1	1.419,2	47,5	7.800,2	10.353,0
41	1.117,3	1.460,0	48,9	8.024,5	10.650,7
42	1.149,4	1.502,0	50,3	8.255,2	10.956,9
43	1.182,4	1.545,2	51,8	8.492,5	11.271,9
44	1.216,4	1.589,6	53,2	8.736,7	11.595,9
<b>TOTAL</b>	<b>29.519,7</b>	<b>38.575,2</b>	<b>1.292,1</b>	<b>212.014,5</b>	<b>281.401,6</b>

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

BENEFICIOS DEL AVE POR AHORROS DE TIEMPO POR TRÁFICO DESVIADO  
Y TRÁFICO GENERADO  
TRAYECTO MÁLAGA-SEVILLA (Millones de pesetas, año 2000)

Periodos	Automóvil	Tren	Autobús	Generado	Total
5	20,2	149,5	9,9	1.369,6	1.549,2
6	20,8	153,8	10,2	1.409,0	1.593,8
7	21,4	158,3	10,5	1.449,5	1.639,6
8	22,0	162,8	10,8	1.491,1	1.686,7
9	22,6	167,5	11,1	1.534,0	1.735,2
10	23,3	172,3	11,4	1.578,1	1.785,1
11	23,9	177,2	11,8	1.623,5	1.836,4
12	24,6	182,3	12,1	1.670,2	1.889,2
13	25,3	187,6	12,4	1.718,2	1.943,6
14	26,1	193,0	12,8	1.767,6	1.999,4
15	26,8	198,5	13,2	1.818,4	2.056,9
16	27,6	204,2	13,6	1.870,7	2.116,1
17	28,4	210,1	13,9	1.924,5	2.176,9
18	29,2	216,1	14,3	1.979,8	2.239,5
19	30,0	222,4	14,8	2.036,7	2.303,9
20	30,9	228,8	15,2	2.095,3	2.370,1
21	31,8	235,3	15,6	2.155,5	2.438,2
22	32,7	242,1	16,1	2.217,5	2.508,3
23	33,7	249,1	16,5	2.281,2	2.580,5
24	34,6	256,2	17,0	2.346,8	2.654,6
25	35,6	263,6	17,5	2.414,3	2.731,0
26	36,6	271,2	18,0	2.483,7	2.809,5
27	37,7	279,0	18,5	2.555,1	2.890,3
28	38,8	287,0	19,0	2.628,6	2.973,4
29	39,9	295,2	19,6	2.704,1	3.058,8
30	41,0	303,7	20,2	2.781,9	3.146,8
31	42,2	312,4	20,7	2.861,8	3.237,2
32	43,4	321,4	21,3	2.944,1	3.330,3
33	44,7	330,7	21,9	3.028,8	3.426,1
34	46,0	340,2	22,6	3.115,8	3.524,6
35	47,3	350,0	23,2	3.205,4	3.625,9
36	48,6	360,0	23,9	3.297,6	3.730,1
37	50,0	370,4	24,6	3.392,4	3.837,4
38	51,5	381,0	25,3	3.489,9	3.947,7
39	53,0	392,0	26,0	3.590,2	4.061,2
40	54,5	403,2	26,8	3.693,5	4.178,0
41	56,0	414,8	27,5	3.799,7	4.298,1
42	57,7	426,8	28,3	3.908,9	4.421,6
43	59,3	439,0	29,1	4.021,3	4.548,8
44	61,0	451,7	30,0	4.136,9	4.679,5
<b>TOTAL</b>	<b>1.480,9</b>	<b>10.960,5</b>	<b>727,4</b>	<b>100.390,9</b>	<b>113.559,6</b>

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

BENEFICIOS DEL AVE POR AHORROS DE TIEMPO POR TRÁFICO DESVIADO  
Y TRÁFICO GENERADO  
(Millones de pesetas, año 2000)

Periodos	Automóvil	Tren	Avión	Autobús	Generado	Total
5	901,9	1.956,5	0,0	69,3	19.704,1	22.631,8
6	927,8	2.012,8	0,0	71,3	20.270,6	23.282,5
7	954,5	2.070,6	0,0	73,4	20.853,4	23.951,9
8	981,9	2.130,2	0,0	75,5	21.452,9	24.640,5
9	1.010,1	2.191,4	0,0	77,7	22.069,7	25.348,9
10	1.039,2	2.254,4	0,0	79,9	22.704,2	26.077,7
11	1.069,0	2.319,2	0,0	82,2	23.357,0	26.827,4
12	1.099,8	2.385,9	0,0	84,6	24.028,5	27.598,7
13	1.131,4	2.454,5	0,0	87,0	24.719,0	28.392,2
14	1.163,9	2.525,1	0,0	89,5	25.430,0	29.208,4
15	1.197,4	2.597,7	0,0	92,1	26.161,1	30.048,2
16	1.231,8	2.672,3	0,0	94,7	26.913,2	30.912,1
17	1.267,2	2.749,2	0,0	97,4	27.687,0	31.800,8
18	1.303,7	2.828,2	0,0	100,2	28.483,0	32.715,1
19	1.341,1	2.909,5	0,0	103,1	29.301,8	33.655,6
20	1.379,7	2.993,2	0,0	106,1	30.144,3	34.623,2
21	1.419,4	3.079,2	0,0	109,1	31.010,9	35.618,6
22	1.460,2	3.167,8	0,0	112,3	31.902,5	36.642,7
23	1.502,2	3.258,8	0,0	115,5	32.819,7	37.696,2
24	1.545,3	3.352,5	0,0	118,8	33.763,2	38.779,9
25	1.589,8	3.448,9	0,0	122,2	34.733,9	39.894,8
26	1.635,5	3.548,1	0,0	125,7	35.732,5	41.041,8
27	1.682,5	3.650,1	0,0	129,4	36.759,9	42.221,8
28	1.730,9	3.755,0	0,0	133,1	37.816,7	43.435,7
29	1.780,6	3.863,0	0,0	136,9	38.903,9	44.684,4
30	1.831,8	3.974,0	0,0	140,8	40.022,4	45.969,1
31	1.884,5	4.088,3	0,0	144,9	41.173,1	47.290,7
32	1.938,7	4.205,8	0,0	149,1	42.356,8	48.650,3
33	1.994,4	4.326,7	0,0	153,3	43.574,5	50.049,0
34	2.051,7	4.451,1	0,0	157,7	44.827,3	51.487,9
35	2.110,7	4.579,1	0,0	162,3	46.116,1	52.968,2
36	2.171,4	4.710,7	0,0	166,9	47.441,9	54.491,0
37	2.233,8	4.846,2	0,0	171,7	48.805,9	56.057,7
38	2.298,1	4.985,5	0,0	176,7	50.209,1	57.669,3
39	2.364,1	5.128,8	0,0	181,8	51.652,6	59.327,3
40	2.432,1	5.276,3	0,0	187,0	53.137,6	61.033,0
41	2.502,0	5.428,0	0,0	192,4	54.665,3	62.787,7
42	2.574,0	5.584,0	0,0	197,9	56.236,9	64.592,8
43	2.648,0	5.744,6	0,0	203,6	57.853,7	66.449,9
44	2.724,1	5.909,7	0,0	209,4	59.517,0	68.360,3
<b>TOTAL</b>	<b>66.106,3</b>	<b>143.413,0</b>	<b>0,0</b>	<b>5.082,5</b>	<b>1.444.313,5</b>	<b>1.658.915,3</b>

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

**BENEFICIOS DEL AVE POR AHORRO DE COSTES**  
**TRAYECTO MÁLAGA-MADRID** (Millones de pesetas, año 2000)

Períodos	Automóvil	Tren	Avión	Autobús	Total
5	3.340,2	1.731,5	3.713,4	83,1	8.868,2
6	3.436,3	1.781,2	3.820,2	85,5	9.123,1
7	3.535,1	1.832,5	3.930,0	87,9	9.385,4
8	3.636,7	1.885,1	4.043,0	90,4	9.655,3
9	3.741,3	1.939,3	4.159,2	93,0	9.932,8
10	3.848,8	1.995,1	4.278,8	95,7	10.218,4
11	3.959,5	2.052,4	4.401,8	98,5	10.512,2
12	4.073,3	2.111,5	4.528,4	101,3	10.814,4
13	4.190,4	2.172,2	4.658,5	104,2	11.125,3
14	4.310,9	2.234,6	4.792,5	107,2	11.445,2
15	4.434,8	2.298,9	4.930,3	110,3	11.774,2
16	4.562,3	2.364,9	5.072,0	113,5	12.112,7
17	4.693,5	2.432,9	5.217,8	116,7	12.461,0
18	4.828,4	2.502,9	5.367,8	120,1	12.819,2
19	4.967,2	2.574,8	5.522,2	123,5	13.187,8
20	5.110,1	2.648,9	5.680,9	127,1	13.566,9
21	5.257,0	2.725,0	5.844,3	130,7	13.957,0
22	5.408,1	2.803,4	6.012,3	134,5	14.358,3
23	5.563,6	2.884,0	6.185,1	138,4	14.771,1
24	5.723,5	2.966,9	6.363,0	142,3	15.195,7
25	5.888,1	3.052,2	6.545,9	146,4	15.632,6
26	6.057,4	3.139,9	6.734,1	150,6	16.082,0
27	6.231,5	3.230,2	6.927,7	155,0	16.544,4
28	6.410,7	3.323,1	7.126,9	159,4	17.020,0
29	6.595,0	3.418,6	7.331,8	164,0	17.509,4
30	6.784,6	3.516,9	7.542,5	168,7	18.012,8
31	6.979,7	3.618,0	7.759,4	173,6	18.530,6
32	7.180,3	3.722,0	7.982,5	178,6	19.063,4
33	7.386,8	3.829,0	8.212,0	183,7	19.611,5
34	7.599,1	3.939,1	8.448,1	189,0	20.175,3
35	7.817,6	4.052,4	8.690,9	194,4	20.755,3
36	8.042,4	4.168,9	8.940,8	200,0	21.352,0
37	8.273,6	4.288,7	9.197,9	205,8	21.965,9
38	8.511,4	4.412,0	9.462,3	211,7	22.597,4
39	8.756,1	4.538,9	9.734,3	217,8	23.247,1
40	9.007,9	4.669,4	10.014,2	224,0	23.915,5
41	9.266,9	4.803,6	10.302,1	230,5	24.603,0
42	9.533,3	4.941,7	10.598,3	237,1	25.310,4
43	9.807,4	5.083,8	10.903,0	243,9	26.038,0
44	10.089,3	5.229,9	11.216,5	250,9	26.786,6
<b>TOTAL</b>	<b>244.840,0</b>	<b>126.916,3</b>	<b>272.192,4</b>	<b>6.088,9</b>	<b>650.037,7</b>

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

**BENEFICIOS DEL AVE POR AHORRO DE COSTES**  
**TRAYECTO MÁLAGA-CÓRDOBA** (Millones de pesetas, año 2000)

Períodos	Automóvil	Tren	Autobús	Total
5	1.724,5	289,9	20,5	2.034,9
6	1.774,1	298,2	21,1	2.093,4
7	1.825,1	306,8	21,7	2.153,6
8	1.877,5	315,6	22,3	2.215,5
9	1.931,5	324,7	23,0	2.279,2
10	1.987,1	334,0	23,7	2.344,7
11	2.044,2	343,6	24,3	2.412,1
12	2.102,9	353,5	25,0	2.481,5
13	2.163,4	363,7	25,7	2.552,8
14	2.225,6	374,1	26,5	2.626,2
15	2.289,6	384,9	27,3	2.701,7
16	2.355,4	396,0	28,0	2.779,4
17	2.423,1	407,3	28,8	2.859,3
18	2.492,8	419,1	29,7	2.941,5
19	2.564,5	431,1	30,5	3.026,1
20	2.638,2	443,5	31,4	3.113,1
21	2.714,0	456,3	32,3	3.202,6
22	2.792,1	469,4	33,2	3.294,7
23	2.872,3	482,9	34,2	3.389,4
24	2.954,9	496,7	35,2	3.486,8
25	3.039,9	511,0	36,2	3.587,1
26	3.127,3	525,7	37,2	3.690,2
27	3.217,2	540,8	38,3	3.796,3
28	3.309,7	556,4	39,4	3.905,5
29	3.404,8	572,4	40,5	4.017,7
30	3.502,7	588,8	41,7	4.133,2
31	3.603,4	605,8	42,9	4.252,1
32	3.707,0	623,2	44,1	4.374,3
33	3.813,6	641,1	45,4	4.500,1
34	3.923,2	659,5	46,7	4.629,5
35	4.036,0	678,5	48,0	4.762,6
36	4.152,1	698,0	49,4	4.899,5
37	4.271,4	718,1	50,8	5.040,3
38	4.394,3	738,7	52,3	5.185,3
39	4.520,6	759,9	53,8	5.334,3
40	4.650,0	781,8	55,4	5.487,7
41	4.784,3	804,3	56,9	5.645,5
42	4.921,8	827,4	58,6	5.807,8
43	5.063,3	851,2	60,3	5.974,7
44	5.208,9	875,6	62,0	6.146,5
<b>TOTAL</b>	<b>126.405,0</b>	<b>21.249,6</b>	<b>1.504,5</b>	<b>149.159,0</b>

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.



BENEFICIOS DEL AVE POR AHORRO DE COSTES  
TRAYECTO MÁLAGA-SEVILLA (Millones de pesetas, año 2000)

Períodos	Automóvil	Tren	Autobús	Total
5	273,3	166,9	30,6	470,8
6	281,1	171,7	31,5	484,3
7	289,2	176,6	32,4	498,2
8	297,5	181,7	33,3	512,5
9	306,1	186,9	34,3	527,3
10	314,9	192,3	35,3	542,4
11	323,9	197,8	36,3	558,0
12	333,2	203,5	37,3	574,1
13	342,8	209,4	38,4	590,6
14	352,7	215,4	39,5	607,6
15	362,8	221,6	40,6	625,0
16	373,2	228,0	41,8	643,0
17	384,0	234,5	43,0	661,5
18	395,0	241,2	44,2	680,5
19	406,4	248,2	45,5	700,1
20	418,0	255,3	46,8	720,2
21	430,1	262,7	48,2	740,9
22	442,4	270,2	49,6	762,2
23	455,1	278,0	51,0	784,1
24	468,2	286,0	52,4	806,7
25	481,7	294,2	54,0	829,8
26	495,5	302,7	55,5	853,7
27	509,8	311,4	57,1	878,2
28	524,4	320,3	58,7	903,5
29	539,5	329,5	60,4	929,5
30	555,0	339,0	62,2	956,2
31	571,0	348,7	64,0	983,7
32	587,4	358,8	65,8	1.012,0
33	604,3	369,1	67,7	1.041,1
34	621,7	379,7	69,6	1.071,0
35	639,5	390,6	71,6	1.101,8
36	657,9	401,8	73,7	1.133,5
37	676,8	413,4	75,8	1.166,0
38	696,3	425,3	78,0	1.199,6
39	716,3	437,5	80,2	1.234,1
40	736,9	450,1	82,5	1.269,5
41	758,1	463,0	84,9	1.306,0
42	779,9	476,3	87,4	1.343,6
43	802,3	490,0	89,9	1.382,2
44	825,4	504,1	92,5	1.421,9
<b>TOTAL</b>	<b>20.029,9</b>	<b>12.233,2</b>	<b>2.243,6</b>	<b>34.506,8</b>

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

BENEFICIOS DEL AVE POR AHORRO DE COSTES  
(Millones de pesetas, año 2000)

Períodos	Automóvil	Tren	Avión	Autobús	Total
5	5.338,0	2.188,3	3.713,4	134,2	11.373,8
6	5.491,5	2.251,2	3.820,2	138,1	11.700,8
7	5.649,3	2.315,9	3.930,0	142,0	12.037,2
8	5.811,8	2.382,5	4.043,0	146,1	12.383,3
9	5.978,8	2.451,0	4.159,2	150,3	12.739,3
10	6.150,7	2.521,4	4.278,8	154,6	13.105,6
11	6.327,6	2.593,9	4.401,8	159,1	13.482,4
12	6.509,5	2.668,5	4.528,4	163,7	13.870,0
13	6.696,6	2.745,2	4.658,5	168,4	14.268,8
14	6.889,2	2.824,1	4.792,5	173,2	14.679,0
15	7.087,2	2.905,3	4.930,3	178,2	15.101,0
16	7.291,0	2.988,9	5.072,0	183,3	15.535,2
17	7.500,6	3.074,8	5.217,8	188,6	15.981,8
18	7.716,2	3.163,2	5.367,8	194,0	16.441,3
19	7.938,1	3.254,1	5.522,2	199,6	16.914,0
20	8.166,3	3.347,7	5.680,9	205,3	17.400,2
21	8.401,1	3.443,9	5.844,3	211,2	17.900,5
22	8.642,6	3.543,0	6.012,3	217,3	18.415,1
23	8.891,1	3.644,8	6.185,1	223,5	18.944,6
24	9.146,7	3.749,6	6.363,0	230,0	19.489,2
25	9.409,7	3.857,4	6.545,9	236,6	20.049,5
26	9.680,2	3.968,3	6.734,1	243,4	20.626,0
27	9.958,5	4.082,4	6.927,7	250,4	21.219,0
28	10.244,8	4.199,8	7.126,9	257,6	21.829,0
29	10.539,4	4.320,5	7.331,8	265,0	22.456,6
30	10.842,4	4.444,7	7.542,5	272,6	23.102,2
31	11.154,1	4.572,5	7.759,4	280,4	23.766,4
32	11.474,8	4.704,0	7.982,5	288,5	24.449,7
33	11.804,7	4.839,2	8.212,0	296,8	25.152,6
34	12.144,0	4.978,3	8.448,1	305,3	25.875,7
35	12.493,2	5.121,5	8.690,9	314,1	26.619,7
36	12.852,4	5.268,7	8.940,8	323,1	27.385,0
37	13.221,9	5.420,2	9.197,9	332,4	28.172,3
38	13.602,0	5.576,0	9.462,3	342,0	28.982,3
39	13.993,1	5.736,3	9.734,3	351,8	29.815,5
40	14.395,4	5.901,2	10.014,2	361,9	30.672,7
41	14.809,2	6.070,9	10.302,1	372,3	31.554,5
42	15.235,0	6.245,4	10.598,3	383,0	32.461,7
43	15.673,0	6.425,0	10.903,0	394,0	33.395,0
44	16.123,6	6.609,7	11.216,5	405,4	34.355,1
<b>TOTAL</b>	<b>391.274,9</b>	<b>160.399,1</b>	<b>272.192,4</b>	<b>9.837,0</b>	<b>833.703,5</b>

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

BENEFICIOS DEL AVE POR AHORRO EN CONGESTIÓN Y ACCIDENTES  
TRAYECTO MÁLAGA-MADRID (Millones de pesetas, año 2000)

Períodos	Congestión	Accidentes	Total
5	366,2	603,2	969,3
6	376,7	620,5	997,2
7	387,5	638,3	1.025,9
8	398,7	656,7	1.055,4
9	410,1	675,6	1.085,7
10	421,9	695,0	1.116,9
11	434,0	715,0	1.149,0
12	446,5	735,5	1.182,1
13	459,4	756,7	1.216,0
14	472,6	778,4	1.251,0
15	486,1	800,8	1.287,0
16	500,1	823,8	1.324,0
17	514,5	847,5	1.362,0
18	529,3	871,9	1.401,2
19	544,5	897,0	1.441,5
20	560,2	922,8	1.482,9
21	576,3	949,3	1.525,6
22	592,8	976,6	1.569,4
23	609,9	1.004,7	1.614,5
24	627,4	1.033,5	1.661,0
25	645,5	1.063,2	1.708,7
26	664,0	1.093,8	1.757,8
27	683,1	1.125,3	1.808,4
28	702,7	1.157,6	1.860,4
29	722,9	1.190,9	1.913,8
30	743,7	1.225,1	1.968,9
31	765,1	1.260,4	2.025,5
32	787,1	1.296,6	2.083,7
33	809,7	1.333,9	2.143,6
34	833,0	1.372,2	2.205,2
35	857,0	1.411,7	2.268,6
36	881,6	1.452,3	2.333,9
37	906,9	1.494,0	2.401,0
38	933,0	1.537,0	2.470,0
39	959,8	1.581,1	2.541,0
40	987,4	1.626,6	2.614,1
41	1.015,8	1.673,4	2.689,2
42	1.045,0	1.721,5	2.766,5
43	1.075,1	1.771,0	2.846,1
44	1.106,0	1.821,9	2.927,9
<b>TOTAL</b>	<b>26.839,4</b>	<b>44.212,2</b>	<b>71.051,6</b>

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

BENEFICIOS DEL AVE POR AHORRO EN CONGESTIÓN Y ACCIDENTES  
TRAYECTO MÁLAGA-CÓRDOBA (Millones de pesetas, año 2000)

Períodos	Congestión	Accidentes	Total
5	189,0	311,5	500,5
6	194,4	320,5	514,9
7	200,0	329,7	529,7
8	205,7	339,2	544,9
9	211,7	348,9	560,6
10	217,7	358,9	576,7
11	224,0	369,3	593,3
12	230,4	379,9	610,3
13	237,1	390,8	627,9
14	243,9	402,0	645,9
15	250,9	413,6	664,5
16	258,1	425,5	683,6
17	265,5	437,7	703,2
18	273,2	450,3	723,5
19	281,0	463,2	744,3
20	289,1	476,6	765,7
21	297,4	490,3	787,7
22	306,0	504,4	810,3
23	314,8	518,9	833,6
24	323,8	533,8	857,6
25	333,1	549,1	882,2
26	342,7	564,9	907,6
27	352,5	581,1	933,7
28	362,7	597,9	960,5
29	373,1	615,0	988,1
30	383,8	632,7	1.016,6
31	394,9	650,9	1.045,8
32	406,2	669,6	1.075,9
33	417,9	688,9	1.106,8
34	429,9	708,7	1.138,6
35	442,3	729,1	1.171,3
36	455,0	750,0	1.205,0
37	468,1	771,6	1.239,7
38	481,5	793,8	1.275,3
39	495,4	816,6	1.312,0
40	509,6	840,1	1.349,7
41	524,3	864,2	1.388,5
42	539,3	889,1	1.428,4
43	554,8	914,6	1.469,5
44	570,8	940,9	1.511,7
<b>TOTAL</b>	<b>13.851,6</b>	<b>22.833,6</b>	<b>36.685,2</b>

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

BENEFICIOS DEL AVE POR AHORRO EN CONGESTIÓN Y ACCIDENTES  
TRAYECTO MÁLAGA-SEVILLA (Millones de pesetas, año 2000)

Períodos	Congestión	Accidentes	Total
5	30,0	49,3	79,3
6	30,8	50,8	81,6
7	31,7	52,2	83,9
8	32,6	53,7	86,3
9	33,6	55,3	88,8
10	34,5	56,9	91,4
11	35,5	58,5	94,0
12	36,5	60,2	96,7
13	37,6	61,9	99,5
14	38,7	63,7	102,3
15	39,8	65,5	105,3
16	40,9	67,4	108,3
17	42,1	69,3	111,4
18	43,3	71,3	114,6
19	44,6	73,4	117,9
20	45,8	75,5	121,3
21	47,2	77,7	124,8
22	48,5	79,9	128,4
23	49,9	82,2	132,1
24	51,3	84,5	135,9
25	52,8	87,0	139,8
26	54,3	89,5	143,8
27	55,9	92,1	147,9
28	57,5	94,7	152,2
29	59,2	97,4	156,6
30	60,9	100,2	161,1
31	62,6	103,1	165,7
32	64,4	106,1	170,5
33	66,3	109,1	175,4
34	68,2	112,3	180,4
35	70,1	115,5	185,6
36	72,1	118,8	190,9
37	74,2	122,2	196,4
38	76,3	125,7	202,1
39	78,5	129,3	207,9
40	80,8	133,1	213,9
41	83,1	136,9	220,0
42	85,5	140,8	226,3
43	88,0	144,9	232,8
44	90,5	149,0	239,5
<b>TOTAL</b>	<b>2.196,0</b>	<b>3.616,8</b>	<b>5.812,8</b>

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

BENEFICIOS DEL AVE POR AHORRO EN CONGESTIÓN Y ACCIDENTES  
(Millones de pesetas, año 2000)

Períodos	Congestión	Accidentes	Total
5	585,1	964,0	1.549,1
6	601,9	991,7	1.593,6
7	619,2	1.020,2	1.639,5
8	637,0	1.049,6	1.686,6
9	655,3	1.079,8	1.735,1
10	674,2	1.110,8	1.785,0
11	693,6	1.142,7	1.836,3
12	713,5	1.175,6	1.889,1
13	734,0	1.209,4	1.943,4
14	755,1	1.244,2	1.999,3
15	776,8	1.279,9	2.056,7
16	799,2	1.316,7	2.115,9
17	822,1	1.354,8	2.176,7
18	845,8	1.393,5	2.239,3
19	870,1	1.433,6	2.303,7
20	895,1	1.474,8	2.369,9
21	920,8	1.517,2	2.438,0
22	947,3	1.560,8	2.508,1
23	974,5	1.605,7	2.580,2
24	1.002,6	1.651,9	2.654,4
25	1.031,4	1.699,3	2.730,7
26	1.061,0	1.748,2	2.809,2
27	1.091,5	1.798,5	2.890,0
28	1.122,9	1.850,2	2.973,1
29	1.155,2	1.903,4	3.058,6
30	1.188,4	1.958,1	3.146,5
31	1.222,6	2.014,4	3.237,0
32	1.257,7	2.072,3	3.330,0
33	1.293,9	2.131,9	3.425,8
34	1.331,1	2.193,2	3.524,3
35	1.369,4	2.256,2	3.625,6
36	1.408,7	2.321,1	3.729,8
37	1.449,2	2.387,8	3.837,0
38	1.490,9	2.456,5	3.947,4
39	1.533,8	2.527,1	4.060,8
40	1.577,8	2.599,7	4.177,6
41	1.623,2	2.674,5	4.297,7
42	1.669,9	2.751,4	4.421,3
43	1.717,9	2.830,5	4.548,4
44	1.767,3	2.911,9	4.679,1
<b>TOTAL</b>	<b>42.887,0</b>	<b>70.662,6</b>	<b>113.549,6</b>

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

**BENEFICIOS TOTALES DEL AVE**  
(Millones de pesetas, año 2000)

Períodos	Ahorros de tiempo	Tráfico generado	Ahorro de costes	Ahorro de congestión y accidentes	Total
5	2.927,7	19.704,1	11.373,8	1.549,1	35.554,8
6	3.011,9	20.270,6	11.700,8	1.593,6	36.577,0
7	3.098,5	20.853,4	12.037,2	1.639,5	37.628,6
8	3.187,6	21.452,9	12.383,3	1.686,6	38.710,4
9	3.279,2	22.069,7	12.739,3	1.735,1	39.823,3
10	3.373,5	22.704,2	13.105,6	1.785,0	40.968,2
11	3.470,5	23.357,0	13.482,4	1.836,3	42.146,1
12	3.570,2	24.028,5	13.870,0	1.889,1	43.357,8
13	3.672,9	24.719,3	14.268,8	1.943,4	44.604,3
14	3.778,5	25.430,0	14.679,0	1.999,3	45.886,7
15	3.887,1	26.161,1	15.101,0	2.056,7	47.205,9
16	3.998,9	26.913,2	15.535,2	2.115,9	48.563,1
17	4.113,8	27.687,0	15.981,8	2.176,7	49.959,3
18	4.232,1	28.483,0	16.441,3	2.239,3	51.395,6
19	4.353,8	29.301,8	16.914,0	2.303,7	52.873,2
20	4.479,0	30.144,3	17.400,2	2.369,9	54.393,4
21	4.607,7	31.010,9	17.900,5	2.438,0	55.957,2
22	4.740,2	31.902,5	18.415,1	2.508,1	57.565,9
23	4.876,5	32.819,7	18.944,6	2.580,2	59.221,0
24	5.016,7	33.763,2	19.489,2	2.654,4	60.923,6
25	5.160,9	34.733,9	20.049,5	2.730,7	62.675,1
26	5.309,3	35.732,5	20.626,0	2.809,2	64.477,0
27	5.461,9	36.759,9	21.219,0	2.890,0	66.330,7
28	5.619,0	37.816,7	21.829,0	2.973,1	68.237,7
29	5.780,5	38.903,9	22.456,6	3.058,6	70.199,6
30	5.946,7	40.022,4	23.102,2	3.146,5	72.217,8
31	6.117,7	41.173,1	23.766,4	3.237,0	74.294,1
32	6.293,5	42.356,8	24.449,7	3.330,0	76.430,0
33	6.474,5	43.574,5	25.152,6	3.425,8	78.627,4
34	6.660,6	44.827,3	25.875,7	3.524,3	80.887,9
35	6.852,1	46.116,1	26.619,7	3.625,6	83.213,5
36	7.049,1	47.441,9	27.385,0	3.729,8	85.605,8
37	7.251,8	48.805,9	28.172,3	3.837,0	88.067,0
38	7.460,3	50.209,1	28.982,3	3.947,4	90.598,9
39	7.674,7	51.652,6	29.815,5	4.060,8	93.203,7
40	7.895,4	53.137,6	30.672,7	4.177,6	95.883,3
41	8.122,4	54.665,3	31.554,5	4.297,7	98.639,9
42	8.355,9	56.236,9	32.461,7	4.421,3	101.475,8
43	8.596,1	57.853,7	33.395,0	4.548,4	104.393,2
44	8.843,3	59.517,0	34.355,1	4.679,1	107.394,5
<b>TOTAL</b>	<b>214.601,8</b>	<b>1.444.313,5</b>	<b>833.703,5</b>	<b>113.549,6</b>	<b>2.606.168,4</b>

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

**TOTAL COSTES Y BENEFICIOS (1)**  
(Millones de pesetas, año 2000)

Total Costes	1.161.196,0
Total Beneficios	2.606.168,4
Beneficios-Costes	1.444.972,4
Ratio Beneficios / Costes	2,2

(1) Costes y beneficios durante los 40 años de vida del proyecto considerados.

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

**BENEFICIOS DEL AVE (VALORES ACTUALIZADOS) (1)**  
**TASA DE DESCUENTO DEL 6 POR CIENTO (Millones de pesetas, año 2000)**

Costes de infraestructura	203.255,2
Coste de mantenimiento	40.672,5
Material móvil	34.265,6
Coste de explotación	209.878,8
Valor residual	-10.570,0
<b>Total costes</b>	<b>477.502,3</b>
Ahorro tiempo automóvil	15.953,5
Ahorro tiempo tren	34.609,9
Ahorro tiempo autobús	1.226,5
Viajes generados	348.556,4
Reducción costes automóvil	94.426,4
Reducción costes tren	38.709,1
Reducción costes avión	65.688,2
Reducción costes autobús	2.374,0
Congestión	10.349,9
Accidentes	17.053,0
<b>Total beneficios</b>	<b>628.947,1</b>
<b>Valor actualizado neto del AVE</b>	<b>151.444,8</b>
<b>TIR (%)</b>	<b>9,22</b>

(1) Costes y beneficios durante los 40 años de vida del proyecto considerados.

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

## EXCEDENTES DEL CONSUMIDOR DIRECTO

(Millones de pesetas, año 2000)

Períodos	Málaga-Madrid	Málaga-Córdoba	Málaga-Sevilla	Total
5	7.650,8	3.359,4	0,0	11.010,2
6	7.870,7	3.456,0	0,0	11.326,7
7	8.097,0	3.555,4	0,0	11.652,4
8	8.329,8	3.657,6	0,0	11.987,4
9	8.569,3	3.762,7	0,0	12.332,0
10	8.815,6	3.870,9	0,0	12.686,5
11	9.069,1	3.982,2	0,0	13.051,3
12	9.329,8	4.096,7	0,0	13.426,5
13	9.598,1	4.214,5	0,0	13.812,5
14	9.874,0	4.335,6	0,0	14.209,6
15	10.157,9	4.460,3	0,0	14.618,2
16	10.449,9	4.588,5	0,0	15.038,4
17	10.750,4	4.720,4	0,0	15.470,8
18	11.059,4	4.856,1	0,0	15.915,6
19	11.377,4	4.995,8	0,0	16.373,1
20	11.704,5	5.139,4	0,0	16.843,9
21	12.041,0	5.287,1	0,0	17.328,1
22	12.387,2	5.439,1	0,0	17.826,3
23	12.743,3	5.595,5	0,0	18.338,8
24	13.109,7	5.756,4	0,0	18.866,1
25	13.486,6	5.921,9	0,0	19.408,5
26	13.874,3	6.092,1	0,0	19.966,5
27	14.273,2	6.267,3	0,0	20.540,5
28	14.683,6	6.447,5	0,0	21.131,0
29	15.105,7	6.632,8	0,0	21.738,5
30	15.540,0	6.823,5	0,0	22.363,5
31	15.986,8	7.019,7	0,0	23.006,5
32	16.446,4	7.221,5	0,0	23.667,9
33	16.919,2	7.429,1	0,0	24.348,4
34	17.405,7	7.642,7	0,0	25.048,4
35	17.906,1	7.862,5	0,0	25.768,5
36	18.420,9	8.088,5	0,0	26.509,4
37	18.950,5	8.321,1	0,0	27.271,5
38	19.495,3	8.560,3	0,0	28.055,6
39	20.055,8	8.806,4	0,0	28.862,2
40	20.632,4	9.059,6	0,0	29.692,0
41	21.225,6	9.320,0	0,0	30.545,6
42	21.835,8	9.588,0	0,0	31.423,8
43	22.463,6	9.863,6	0,0	32.327,2
44	23.109,4	10.147,2	0,0	33.256,6
<b>TOTAL</b>	<b>560.801,3</b>	<b>246.245,1</b>	<b>0,0</b>	<b>807.046,4</b>

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

## EXCEDENTES DEL CONSUMIDOR INDIRECTO

(Millones de pesetas, año 2000)

Períodos	Málaga-Madrid	Málaga-Córdoba	Málaga-Sevilla	Total
5	969,3	500,5	79,3	1.549,1
6	997,2	514,9	81,6	1.593,6
7	1.025,9	529,7	83,9	1.639,5
8	1.055,4	544,9	86,3	1.686,6
9	1.085,7	560,6	88,8	1.735,1
10	1.116,9	576,7	91,4	1.785,0
11	1.149,0	593,3	94,0	1.836,3
12	1.182,1	610,3	96,7	1.889,1
13	1.216,0	627,9	99,5	1.943,4
14	1.251,0	645,9	102,3	1.999,3
15	1.287,0	664,5	105,3	2.056,7
16	1.324,0	683,6	108,3	2.115,9
17	1.362,0	703,2	111,4	2.176,7
18	1.401,2	723,5	114,6	2.239,3
19	1.441,5	744,3	117,9	2.303,7
20	1.482,9	765,7	121,3	2.369,9
21	1.525,6	787,7	124,8	2.438,0
22	1.569,4	810,3	128,4	2.508,1
23	1.614,5	833,6	132,1	2.580,2
24	1.661,0	857,6	135,9	2.654,4
25	1.708,7	882,2	139,8	2.730,7
26	1.757,8	907,6	143,8	2.809,2
27	1.808,4	933,7	147,9	2.890,0
28	1.860,4	960,5	152,2	2.973,1
29	1.913,8	988,1	156,6	3.058,6
30	1.968,9	1.016,6	161,1	3.146,5
31	2.025,5	1.045,8	165,7	3.237,0
32	2.083,7	1.075,9	170,5	3.330,0
33	2.143,6	1.106,8	175,4	3.425,8
34	2.205,2	1.138,6	180,4	3.524,3
35	2.268,6	1.171,3	185,6	3.625,6
36	2.333,9	1.205,0	190,9	3.729,8
37	2.401,0	1.239,7	196,4	3.837,0
38	2.470,0	1.275,3	202,1	3.947,4
39	2.541,0	1.312,0	207,9	4.060,8
40	2.614,1	1.349,7	213,9	4.177,6
41	2.689,2	1.388,5	220,0	4.297,7
42	2.766,5	1.428,4	226,3	4.421,3
43	2.846,1	1.469,5	232,8	4.548,4
44	2.927,9	1.511,7	239,5	4.679,1
<b>TOTAL</b>	<b>71.051,6</b>	<b>36.685,2</b>	<b>5.812,8</b>	<b>113.549,6</b>

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

**BENEFICIOS TOTALES**  
(Millones de pesetas, año 2000)

Períodos	Tráfico generado	Excedente directo	Excedente indirecto	Total
5	19.704,1	11.010,2	1.549,1	32.263,4
6	20.270,6	11.326,7	1.593,6	33.191,0
7	20.853,4	11.652,4	1.639,5	34.145,2
8	21.452,9	11.987,4	1.686,6	35.126,9
9	22.069,7	12.332,0	1.735,1	36.136,8
10	22.704,2	12.686,5	1.785,0	37.175,7
11	23.357,0	13.051,3	1.836,3	38.244,5
12	24.028,5	13.426,5	1.889,1	39.344,1
13	24.719,3	13.812,5	1.943,4	40.475,2
14	25.430,0	14.209,6	1.999,3	41.638,9
15	26.161,1	14.618,2	2.056,7	42.836,0
16	26.913,2	15.038,4	2.115,9	44.067,5
17	27.687,0	15.470,8	2.176,7	45.334,4
18	28.483,0	15.915,6	2.239,3	46.637,8
19	29.301,8	16.373,1	2.303,7	47.978,7
20	30.144,3	16.843,9	2.369,9	49.358,0
21	31.010,9	17.328,1	2.438,0	50.777,1
22	31.902,5	17.826,3	2.508,1	52.236,9
23	32.819,7	18.338,8	2.580,2	53.738,7
24	33.763,2	18.866,1	2.654,4	55.283,7
25	34.733,9	19.408,5	2.730,7	56.873,1
26	35.732,5	19.966,5	2.809,2	58.508,2
27	36.759,9	20.540,5	2.890,0	60.190,3
28	37.816,7	21.131,0	2.973,1	61.920,8
29	38.903,9	21.738,5	3.058,6	63.701,0
30	40.022,4	22.363,5	3.146,5	65.532,4
31	41.173,1	23.006,5	3.237,0	67.416,5
32	42.356,8	23.667,9	3.330,0	69.354,7
33	43.574,5	24.348,4	3.425,8	71.348,7
34	44.827,3	25.048,4	3.524,3	73.399,9
35	46.116,1	25.768,5	3.625,6	75.510,2
36	47.441,9	26.509,4	3.729,8	77.681,1
37	48.805,9	27.271,5	3.837,0	79.914,4
38	50.209,1	28.055,6	3.947,4	82.212,0
39	51.652,6	28.862,2	4.060,8	84.575,6
40	53.137,6	29.692,0	4.177,6	87.007,1
41	54.665,3	30.545,6	4.297,7	89.508,6
42	56.236,9	31.423,8	4.421,3	92.082,0
43	57.853,7	32.327,2	4.548,4	94.729,3
44	59.517,0	33.256,6	4.679,1	97.452,8
<b>TOTAL</b>	<b>1.444.313,5</b>	<b>807.046,4</b>	<b>113.549,6</b>	<b>2.364.909,5</b>

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

**TOTAL COSTES Y BENEFICIOS (1)**  
(Millones de pesetas, año 2000)

Total Costes	1.161.196,0
Total Beneficios	2.364.909,5
Beneficios-Costes	1.203.713,5
Ratio Beneficios / Costes	2,0

(1) Costes y beneficios durante los 40 años de vida del proyecto considerados.

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

**BENEFICIOS DEL AVE (VALORES ACTUALIZADOS) (1)**  
TASA DE DESCUENTO DEL 6 POR CIENTO (Millones de pesetas, año 2000)

Total costes	477.502,3
Beneficios viajes generados	348.556,4
Excedente consumidor directo	194.764,7
Excedente consumidor indirecto	27.402,9
Total beneficios	570.724,0
Valor actualizado neto del AVE	93.221,8
TIR (%)	8,01

(1) Costes y beneficios durante los 40 años de vida del proyecto considerados.

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

**ANEXO III**  
**ALGUNOS DATOS**  
**COMPARATIVOS DE LOS**  
**TRAYECTOS AVE**  
**MADRID-SEVILLA Y**  
**MADRID-MÁLAGA**

### A.III. ALGUNOS DATOS COMPARATIVOS DE LOS TRAYECTOS AVE MADRID-SEVILLA Y MADRID-MÁLAGA

En este anexo realizamos una comparación entre los resultados que se derivan del actual funcionamiento de la línea AVE Madrid-Sevilla, con los obtenidos en el análisis para el trayecto Madrid-Málaga. La comparación se efectúa teniendo en cuenta únicamente estos trayectos, ya que son los de mayor relevancia. Tal y como se ha comentado a lo largo del trabajo, la puesta en funcionamiento de este nuevo medio de transporte supone un corte estructural, tanto con respecto a la utilización de otros modos de transporte como sobre el tráfico total de viajeros. Las características propias del AVE, diferentes a las de los restantes modos de transporte, suponen un aumento muy significativo sobre el tráfico total. Así, el tráfico total en el trayecto Madrid-Sevilla en el año 1991 (sin AVE) era de 914.000 viajeros. En el año 1993 (después de la entrada en funcionamiento del AVE) el total de viajeros era de 1.200.000, lo que supone un incremento del 31,3 por ciento en estos dos años. Por tanto, se observa el importante incremento que se produjo en el número de viajeros en dicho trayecto, a causa de la puesta en servicio de este nuevo modo de transporte, por lo que sería también predecible un notable aumento de la demanda de viajeros en el corredor Madrid-Málaga tras la puesta en funcionamiento del AVE. Así, según las estimaciones realizadas, en el primer año de funcionamiento del AVE en el corredor Madrid-Málaga, la demanda de éste se incrementaría en un 28,6 por ciento respecto al año anterior, y un 32,3 durante los dos primeros años. Por tanto, se observa un crecimiento muy similar en ambos casos como consecuencia de la introducción de la Alta Velocidad.

En el cuadro A.III.1 se establece la comparación entre ambos trayectos en términos de los viajes inducidos y la absorción de viajeros que anteriormente utilizaban otro modo de transporte. En relación a los porcentajes de absorción, para el trayecto Málaga-Madrid se ha estimado un porcentaje del 55 por ciento en el caso del avión, frente al 34 por ciento que se produce en el trayecto Sevilla-Madrid. Este



mayor porcentaje se ha establecido teniendo en cuenta que en el caso de Málaga una gran parte de los usuarios que utilizarían el AVE serían turistas, por lo que la reducción del tiempo de viaje no sería un factor que afectaría negativamente a la elección del AVE como medio de transporte. Al mismo tiempo, el menor coste del AVE podría dar lugar a que gran parte de los usuarios del avión se decidieran a utilizar el AVE.

CUADRO A.III.1

PORCENTAJES DE ABSORCIÓN E INDUCCIÓN

	Trayecto Madrid-Málaga	Trayecto Madrid-Sevilla
Avión	55	34
Automóvil	20	26
Tren	50	17
Autobús	10	4
Demanda inducida	25	19

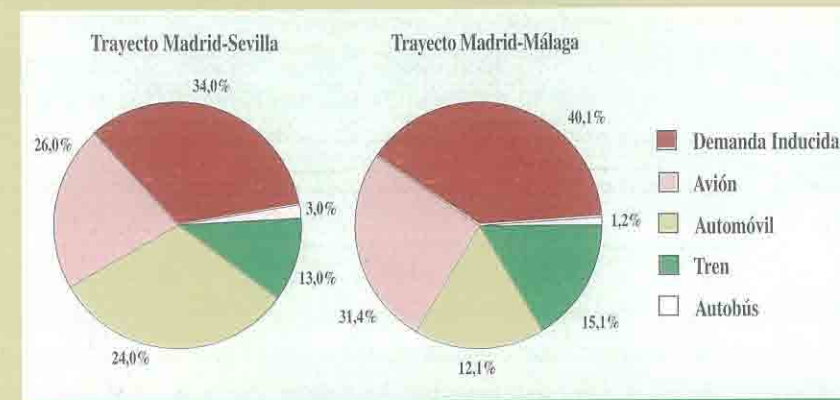
Fuente: Analistas Económicos de Andalucía. Consejería de Economía y Hacienda.

El porcentaje de absorción del automóvil se sitúa en el 20 por ciento para el trayecto Madrid-Málaga, frente al 26 por ciento para el trayecto Madrid-Sevilla. Este menor porcentaje de absorción para el automóvil se debería al hecho de que un gran número de usuarios sean turistas determina que el automóvil sea el medio de transporte elegido en muchas ocasiones. En cuanto al tren, el porcentaje de absorción para el trayecto Madrid-Málaga es muy superior al del trayecto Madrid-Sevilla, con un 50 por ciento para el primero y un 17 por ciento para el segundo. En este caso, se prevé que gran parte de los usuarios que utilizan el tren en la actualidad se decanten por el AVE, dado que la diferencia de precios es muy reducida entre ambos y la disminución de tiempo de viaje es considerable. Este porcentaje es significativamente superior en el caso del trayecto Madrid-Málaga, debido a que actualmente la mayoría de los desplazamientos se realizan a través del Talgo-200, que utiliza parte de la infraestructura del AVE Madrid-Sevilla. Por otro lado, los porcentajes de absorción en el caso del autobús no son demasiado elevados, dadas las características de los usuarios que utilizan este modo de transporte, siendo del 10 por ciento en el trayecto Madrid-Málaga y del 4 por ciento para Madrid-Sevilla. Estos bajos porcentajes se deben a que el precio es un factor importante para este medio de transporte, por lo que el número de usuarios que dejarían de utilizarlo en favor del AVE no sería muy significativo.

Por último, en relación a la demanda inducida por el AVE, el porcentaje para el trayecto Madrid-Málaga sería del 25 por ciento, por un 19 por ciento que se produce en el trayecto Madrid-Sevilla. Estos porcentajes no se diferencian en exceso, estimándose en el primer caso que la puesta en funcionamiento del AVE provocaría un aumento en la demanda de un 25 por ciento, dadas las características propias de este trayecto.

GRÁFICO A.III.1

DEMANDA INDUCIDA Y PROCEDENCIA DE VIAJEROS POR MODO DE TRANSPORTE ANTERIOR



Fuente: Analistas Económicos de Andalucía. Asociación Española del Transporte.

El gráfico A.III.1 presenta los porcentajes sobre el total de viajeros en cada trayecto de los usuarios de AVE que antes utilizaban otro modo de transporte y el porcentaje de inducidos, es decir, de aquellos que no efectuaban ningún desplazamiento en el trayecto considerado antes de la puesta en marcha del AVE, y que una vez puesto en funcionamiento este nuevo medio de transporte si lo realizan. En relación con los viajeros inducidos, estos representan en 34 por ciento del total de pasajeros en el trayecto Madrid-Sevilla, mientras que en el trayecto Madrid-Málaga, el porcentaje de inducidos alcanzaría el 40,1 por ciento del total. La importancia del turismo en la Costa del Sol sería uno de los factores determinantes de la mayor demanda inducida respecto al total de viajeros en el corredor Málaga-Madrid, al tiempo que la reducción en los tiempos de viaje es otro factor que afectaría a la demanda del AVE. No obstante, el hecho de que Málaga y la Costa del Sol sean destinos turísticos provoca que la reducción del tiempo de viaje no sea un factor clave en la elección del modo de transporte, tal y como hemos visto antes. Otro factor que provoca que la demanda inducida respecto al total de viajeros del AVE en el trayecto Málaga-Madrid sea mayor que la del trayecto Sevilla-Madrid es el hecho de que las

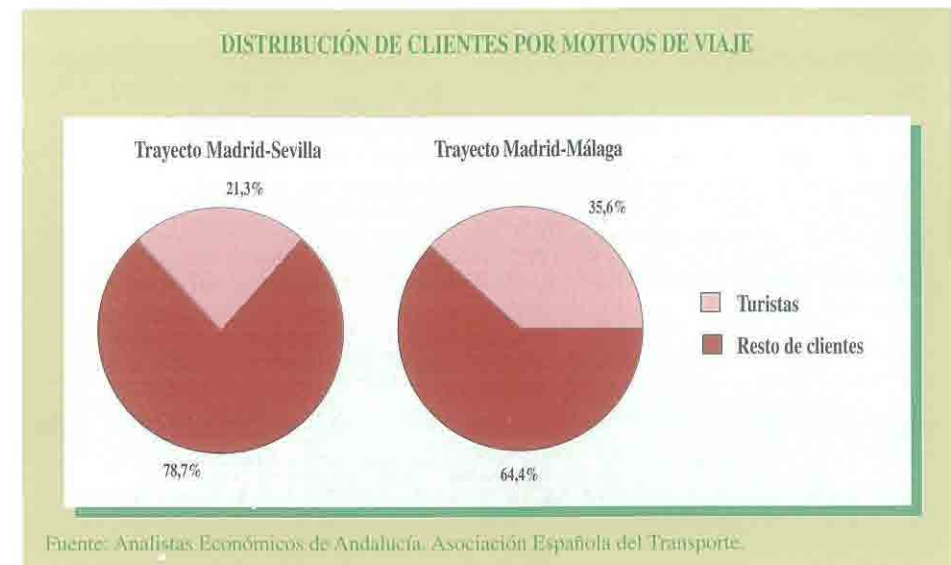
comunicaciones entre Málaga y Madrid no están lo suficientemente desarrolladas como entre ésta última y otras ciudades españolas, como por ejemplo Barcelona, por lo que Málaga poseería un gran potencial en el incremento de los desplazamientos dada una mejora de las comunicaciones.

Respecto a los usuarios que previamente utilizaban el avión, el porcentaje sobre el total de viajeros es del 26 por ciento en el trayecto Madrid-Sevilla, mientras que en el caso del Trayecto Madrid-Málaga, este porcentaje supondría el 31,4 por ciento. Este resultado se debe, principalmente al mayor porcentaje de absorción del AVE frente al avión en el caso de Málaga en relación con Sevilla. En este sentido, el hecho de que los viajes por turismo serían más numerosos en el primer trayecto da lugar a que el incremento del tiempo no se valore tan negativamente como en los viajes de negocios, por lo que la demanda del AVE se vería favorecida frente al avión.

Por el contrario, en el caso del automóvil el 12,1 por ciento de los usuarios del AVE en el trayecto Madrid-Málaga serían viajeros que antes utilizaban el automóvil, mientras que en el trayecto Madrid-Sevilla este porcentaje es mayor, del 24 por ciento. A este respecto, el menor porcentaje en el trayecto Madrid-Málaga puede explicarse atendiendo a que gran parte de los viajeros que utilizarían el AVE para este trayecto serían turistas, siendo la reducción del tiempo de viaje un factor no determinante en la elección del modo de transporte. Al mismo tiempo, parte de esos viajes turísticos serían a su vez viajes familiares, por lo que el precio del AVE podría no resultar competitivo frente a la utilización del automóvil.

En relación al tren, los porcentajes de viajeros del AVE que dejarían este medio de transporte serían similares en ambos trayectos, del 15,1 por ciento para el trayecto Madrid-Málaga y del 13 por ciento para el trayecto Madrid-Sevilla, si bien como refleja el cuadro A.III.1, los porcentajes de absorción sobre este modo de transporte son significativamente diferentes en ambos trayectos, a causa de la existencia del funcionamiento del Talgo-200 en el trayecto Madrid-Málaga. Por otro lado, los porcentajes de usuarios del AVE que dejarían de utilizar el autobús serían mucho menores en ambos corredores, siendo este porcentaje en el trayecto Madrid-Málaga aun menor que en el trayecto Madrid-Sevilla, con un 1,2 por ciento y un 3 por ciento, respectivamente.

En cuanto a la distribución de clientes por motivos de viaje en cada uno de los trayectos, únicamente ha sido posible diferenciar entre turistas y resto de clientes (gráfico A.III.2). En el trayecto Madrid-Málaga el 35,6 por ciento de los viajeros que utilizarían el AVE lo harían por motivos de turismo, en tanto que en el trayecto Madrid-Sevilla este porcentaje es del 21,3 por ciento. La importancia del sector turístico en la Costa del Sol daría lugar a que gran parte de los usuarios del AVE fuesen turistas con destino Málaga y la Costa del Sol, frente a la mayor parte de los usuarios del AVE en el trayecto Sevilla-Madrid que utilizan el AVE por motivos profesionales, concretamente un 61 por ciento en larga distancia.



**ANEXO IV**  
**ALGUNOS PARÁMETROS**  
**ECONÓMICO-FINANCIEROS**  
**DE LA RENTABILIDAD DEL**  
**AVE CÓRDOBA-MÁLAGA**

#### **A.IV. ALGUNOS PARÁMETROS ECONÓMICO - FINANCIEROS DE LA RENTABILIDAD DEL AVE CÓRDOBA-MÁLAGA**

En este anexo se presentan algunos resultados, desde el punto de vista económico-financiero, de la línea de AVE Córdoba-Málaga. El análisis de rentabilidad económica de la línea de AVE Córdoba-Málaga, se realiza a través de la estimación de los flujos de costes y beneficios económicos, calculados según las hipótesis que se establecen en el anexo I.

No obstante, se debe tener en cuenta que este tipo de análisis no puede considerarse como un ejercicio coste-beneficio en términos generales como el realizado anteriormente, ya que al ser una infraestructura de transportes pública, los beneficios serían tanto económicos, derivados de los ingresos de explotación, como sociales, derivados del menor coste generalizado de uso de transporte y del aumento del bienestar general de la economía. Sin embargo, restringimos los beneficios a los estrictamente económicos, para analizar las implicaciones que se derivarían sobre la posibilidad de que se llevase a cabo una financiación y explotación privada de esta línea de alta velocidad.

En primer lugar, realizamos el análisis suponiendo que una parte importante de la inversión es financiada por la Unión Europea. Los resultados aparecen reflejados en el cuadro A.IV.1. El coste de infraestructura se estima en un total de 230.000 millones de pesetas. Suponemos que todas las unidades monetarias están referidas a pesetas del año 2000. En primer lugar, se supone que se obtiene una subvención de la Unión Europea por un importe de 165.000 millones de pesetas, por lo que el coste final de infraestructura para la entidad explotadora ascendería a 65.000 millones de pesetas. En cuanto a los costes por inversión en material móvil, se mantienen los mismos valores que los usados en el análisis coste-beneficio, es decir, se supone un precio unitario de 3.700 millones de pesetas de cada tren AVE. Las necesidades de material móvil se han estimado en función de la demanda prevista,

suponiendo un porcentaje de ocupación del 80 por ciento de cada tren. El total de costes por este concepto durante los 30 años considerados asciende a un total de 40.700 millones de pesetas. Sin contar la subvención, el coste total de inversiones (infraestructura y coste del material móvil) ascendería a 270.700 millones de pesetas. Por tanto, la financiación de la inversión se realizaría a través de la Comunidad Europea mediante subvención de 165.000 millones de pesetas, financiación propia por importe de 40.700 millones de pesetas y para el resto, 65.000 millones de pesetas, se acudiría a la financiación ajena.

En cuanto a los ingresos de explotación, se calculan en función de la demanda estimada de viajeros, realizada en el capítulo 5. El total de ingresos de explotación ascendería a 918.677 millones de pesetas. Los ingresos contabilizados deberían ascender a 1,027 billones de pesetas ya que debe considerarse como ingreso en el período estudiado la parte de las subvenciones de capital recibidas de la Comunidad Europea.

Los gastos de explotación tienen un componente fijo y otro variable en función de la demanda de viajeros. Durante los 30 años considerados los gastos de explotación ascienden a un total de 550.979 millones de pesetas. Los gastos de mantenimiento de la infraestructura suponen un total de 99.200 millones de pesetas. Por último se ha supuesto que el material móvil necesita una reparación cada 7 años por un total del 25 por ciento de su valor, aunque dicho gasto se ha distribuido a lo largo de todo el período a efectos contables. De este modo, el total de gastos de reparación se situaría en 31.710 millones de pesetas, con lo que los gastos de la actividad en el período analizado ascenderían a 681.889 millones de pesetas.

Se supone que las amortizaciones de la infraestructura se realizan en un período de 50 años, ascendiendo a un total de 151.000 millones de pesetas, mientras que las amortizaciones de material móvil, se realizan durante 30 años, por un importe de 31.327 millones de pesetas.

Los gastos financieros del proyecto suponen un total de 68.083 millones de pesetas, mientras que los gastos financieros provocados por las pérdidas generadas durante los primeros años del proyecto (hasta el año 13) ascienden a 3.006 millones de pesetas. El total de gastos sería de 935.305 millones de pesetas.

De los datos obtenidos se derivan unos beneficios antes de impuestos ascienden a 91.699 millones de pesetas, estimándose un tipo impositivo del 35 por ciento lo que origina unos impuestos sobre beneficios de 32.095 millones de pesetas. Debe aclararse que para el cálculo de los impuestos no se han tenido en cuenta las deducciones por inversiones y creación de empleo que pueden aplicarse y por tanto los beneficios obtenidos después de impuestos de 59.604 millones de pesetas podrían incrementarse considerablemente. De todo lo anterior se obtiene un Cash-Flow de 241.931 millones de pesetas, así como una Tasa Interna de Rendimiento del 2,43 por

ciento, rentabilidad, en principio, muy reducida como para hacer atractiva la financiación del proyecto a la iniciativa privada. En cualquier caso, demuestra que el proyecto de AVE Córdoba-Málaga es rentable, no sólo desde el punto de vista social, sino también desde el punto de vista estrictamente económico, con el volumen de subvención supuesto.

En segundo lugar, y con objeto de evaluar exclusivamente la rentabilidad económica de la explotación de la línea de Alta Velocidad Córdoba-Málaga, se realiza un análisis similar pero suponiendo que no es necesario realizar ningún gasto en infraestructura, es decir, sería como suponer que la infraestructura existe, o bien que es financiada al 100 por cien a través de subvenciones. Los resultados de este análisis aparecen reflejados en el cuadro A.IV.2. En este caso el total de gastos ascendería a 724.977 millones de pesetas durante los 30 años considerados, mientras que los ingresos por explotación ascenderían a 918.677 millones de pesetas. Las amortizaciones supondría sólo 31.327 millones de pesetas, ya que únicamente afectan al material móvil, no debiéndose de amortizar la infraestructura. En función de estos resultados se obtiene que los beneficios antes de impuestos suponen un total de 193.701 millones de pesetas, mientras que la cuenta de resultados arroja unos resultados positivos de 129.455 millones de pesetas, con un Cash-Flow de 162.660 millones de pesetas.

La tasa interna de rentabilidad ascendería en este caso al 20,29 por ciento, lo que implica que los beneficios de explotación de esta línea, bajo este supuesto, son muy significativos. Esta tasa de rentabilidad es muy superior a la calculada anteriormente, debido a que no se incluyen los gastos en infraestructura. De hecho, el principal problema que plantean este tipo de inversiones es que los gastos en infraestructura son muy elevados, lo que provoca que la tasa de rentabilidad económica sea muy reducida.

