

ESTUDIOS DE HISTORIA ECONÓMICA

**LA DOTACIÓN
DE INFRAESTRUCTURAS
EN ESPAÑA,
(1844-1935)**

Estudio n.º 45 - 2004

Alfonso Herranz Loncán

BANCO DE ESPAÑA

SERVICIO DE ESTUDIOS

LA DOTACIÓN
DE INFRAESTRUCTURAS
EN ESPAÑA,
1844-1935

Alfonso Herranz Loncán

Banco de España - Servicio de Estudios
Estudios de Historia Económica, n.º 45 - 2004

El Banco de España, al publicar esta serie, pretende facilitar la difusión de estudios de interés que contribuyan al mejor conocimiento de la economía española.

Los análisis, opiniones y conclusiones de estas investigaciones representan las ideas de los autores, con las que no necesariamente coincide el Banco de España.

El Banco de España difunde sus informes más importantes y la mayoría de sus publicaciones a través de la red INTERNET en la dirección <http://www.bde.es>.

Se permite la reproducción para fines docentes o sin ánimo de lucro, siempre que se cite la fuente

ISSN: 0213-2702 (edición impresa)
ISSN: 1579-8682 (edición electrónica)
Depósito legal: M. 27979-2004

Imprenta del Banco de España

ÍNDICE

	<i>Páginas</i>
PRESENTACIÓN Y AGRADECIMIENTOS.....	7
I. EL CONCEPTO Y LA IMPORTANCIA ECONÓMICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS.....	13
I.1. Hacia una definición de las infraestructuras.....	13
I.2. Infraestructuras y crecimiento económico.....	15
II. UNA ESTIMACIÓN DE LA INVERSIÓN Y EL STOCK DE INFRAESTRUCTURAS EN ESPAÑA (1844-1935).....	21
II.1. Aspectos generales.....	21
II.2. Infraestructuras de transporte.....	26
II.2.1. Infraestructuras ferroviarias.....	27
II.2.1.1. Ferrocarriles de vía normal.....	29
II.2.1.2. Ferrocarriles de vía estrecha.....	34
II.2.1.3. Ferrocarriles de servicio particular..	38
II.2.2. Infraestructuras de transporte urbano y suburbano.....	41
II.2.2.1. Tranvías.....	41
II.2.2.2. Ferrocarriles metropolitanos.....	44
II.2.3. Carreteras.....	44
II.2.3.1. Carreteras del Estado.....	50
II.2.3.2. Carreteras provinciales y caminos vecinales.....	55
II.2.4. Puertos y faros.....	58

	<i>Páginas</i>
II.3. Infraestructuras de comunicación	63
II.3.1. Infraestructuras telegráficas	63
II.3.2. Infraestructuras telefónicas	65
II.4. Redes de distribución de energía	69
II.4.1. Redes de distribución de gas	69
II.4.2. Redes de distribución de electricidad	72
II.5. Obras hidráulicas	74
II.6. Infraestructuras urbanas	81
II.7. Resultados globales y análisis de sensibilidad de las estimaciones	83
III. LA CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS EN ESPAÑA (1845-1935)	91
III.1. Características generales de la inversión española en infraestructuras entre 1845 y 1935	91
III.2. Etapas fundamentales del proceso de construcción de infraestructuras en España	100
III.3. A modo de conclusión: una aproximación a la dotación española de infraestructuras (1844-1935)	109
BIBLIOGRAFÍA	115
APÉNDICE ESTADÍSTICO	127
ÍNDICE DE CUADROS y GRÁFICOS	137

PRESENTACIÓN Y AGRADECIMIENTOS

Al acabar la Primera Guerra Carlista, las infraestructuras con las que contaba la economía española para su funcionamiento se limitaban a una red de caminos muy desigualmente repartidos entre los territorios de la monarquía, de los que solo una pequeña parte admitía tráfico rodado y una fracción todavía menor tenía las características técnicas de las auténticas carreteras. Junto a los mismos, algunas obras portuarias frágiles y de pequeña escala y un corto número de embalses de regulación, canales y acequias de abastecimiento y riego completaban la magra dotación de infraestructuras del país. Muchas de esas construcciones acumulaban a la altura de 1843 varios siglos de vida y, de hecho, una parte sustancial de las mismas eran herederas directas de estructuras romanas anteriores.

Entre mediados de la década de 1840 y el golpe de Estado de 1936, el escenario descrito cambió completamente. Poco a poco, los antiguos caminos fueron desapareciendo bajo la superficie de una verdadera red de carreteras de macadam, que en vísperas de la Guerra Civil conectaba entre sí a la inmensa mayoría de los núcleos de población y contenía ya un pequeño porcentaje de tramos tratados con firmes «especiales». Al mismo tiempo que se extendía la red de carreteras se fueron construyendo los caminos de hierro, protagonistas indiscutibles de la revolución del sistema de transporte interior que tuvo lugar en el período. Los puertos más importantes se fueron dotando de instalaciones complejas y de gran escala, se multiplicaron las presas de embalse y los canales de riego, se tendieron las modernas redes de telecomunicaciones y de distribución de energía y las ciudades crecieron y se dotaron de instalaciones modernas de alumbrado, distribución de agua y alcantarillado.

En nueve décadas, las infraestructuras cambiaron la faz del país y acabaron constituyendo una de las caras más visibles de la industrialización española. Pero sería inexacto presentar la inversión en capital social fijo como una vertiente más del proceso de crecimiento experimentado por la economía española durante el período. El aumento de la dotación de infraestructuras fue mucho más que un componente entre otros del

crecimiento; constituyó, en realidad, uno de los factores que hicieron este posible. El lento pero imparable ascenso de la renta per cápita española que tuvo lugar entre mediados del siglo XIX y la Guerra Civil habría quedado estrangulado o limitado a algunos enclaves costeros si no hubiera sido por la reducción espectacular de los costes del transporte, las comunicaciones y la energía que se produjo gracias a las nuevas infraestructuras.

Ese carácter de condición necesaria que tiene la inversión en capital social fijo explica la atención que le han dedicado los historiadores de la economía española desde los primeros ensayos interpretativos de la segunda mitad del siglo XX. Las infraestructuras han sido siempre incluidas entre los factores que podrían explicar la evolución en el tiempo de una economía como la española, que experimentó un crecimiento notable entre 1850 y 1936, pero no logró converger con las economías más industrializadas de Europa (1).

En ese contexto, las interpretaciones sobre el papel que desempeñaron las infraestructuras en el crecimiento económico español antes de la Guerra Civil se han caracterizado por dos rasgos fundamentales. Por un lado, igual que ha ocurrido en buena parte de la historiografía internacional, las investigaciones se han concentrado sobre todo en el análisis de un componente concreto de la dotación de infraestructuras: el sistema ferroviario. Por otro lado, las opiniones sobre el papel desempeñado por los ferrocarriles en el crecimiento económico español han sido divergentes, y han dado lugar a un intenso debate todavía sin resolver. Desde el punto de vista de Gabriel Tortella y otros autores después de él, los errores cometidos por el Estado al regular las cuestiones relacionadas con el sistema ferroviario se habrían traducido en una red inadecuada y construida con excesiva precipitación, que acabó constituyendo un obstáculo para un crecimiento más rápido de la economía (2). En contraste, Antonio Gómez Mendoza ha sostenido la hipótesis de que, dadas las limitadas posibilidades que había en nuestro país para construir vías navegables, los ferrocarriles constituían un factor absolutamente indispensable

(1) Según la base de datos de Maddison (1995b), la renta per cápita española estaba ligeramente por debajo del 60% de la renta per cápita media de Francia e Inglaterra tanto en 1850 como en 1929. Una impresión similar, aunque a un nivel algo más alto (en torno al 70%), se desprende de las estimaciones alternativas de Prados de la Escosura (2000). Más pesimista todavía sería la imagen ofrecida por Bairoch (1976), de acuerdo con la cual España habría ido perdiendo terreno con respecto a las economías centrales de Europa entre esas dos fechas. Recientemente, Reis (2000) ha alertado sobre la gran incertidumbre que rodea las estimaciones de la renta per cápita española para mediados del siglo XIX. La propuesta alternativa de este autor, no obstante, apenas cambia la imagen procedente de los datos de Maddison. El debate sobre las causas de la falta de convergencia española ha sido sintetizado, entre otros, por Nadal Oller y Sudrià Triay (1993) y Prados de la Escosura (1997).

(2) Tortella Casares (1973 y 1999). Véanse también Nadal Oller (1975), pp. 38-50, Comín Comín *et al.* (1998), vol. 1, pp. 134-148, y Comín Comín (1999).

para el crecimiento, y por ello los gobiernos españoles de mediados del siglo XIX habrían acertado al estimular por todos los medios una construcción rápida de la red (3).

A partir de esas interpretaciones globales, las investigaciones dedicadas al estudio de aspectos concretos del sistema ferroviario han sido numerosísimas (4). Por otro lado, recientemente han comenzado a aparecer también algunos trabajos sobre otras infraestructuras. Pero, a pesar de los considerables esfuerzos invertidos en el tema durante los últimos años, carecíamos hasta ahora de una aproximación agregada y sistemática al conjunto de las infraestructuras españolas, que permitiera, por un lado, conocer con detalle algunos aspectos fundamentales de las mismas, como la distribución de los esfuerzos de inversión entre diferentes infraestructuras o la importancia de dicha inversión en el conjunto de la economía, y, por otro lado, que ofreciera una base cuantitativa sólida para dar pasos adelante en el viejo debate sobre el impacto económico de las infraestructuras españolas.

El objetivo de este libro es precisamente cubrir esa laguna. Para ello, se presentan aquí los resultados de una estimación de la inversión española en infraestructuras entre 1845 y 1935, y del *stock* resultante de dicha inversión. Se pretende con ello ofrecer una imagen lo más completa posible de las vicisitudes por las que pasó la dotación española de infraestructuras a lo largo del período de análisis, y proporcionar al mismo tiempo un material cuantitativo que pueda utilizarse como base para estudiar el papel desempeñado por las infraestructuras en el crecimiento económico español.

El libro está dividido en tres partes. La primera es de carácter introductorio, y contiene algunas reflexiones generales sobre el tema de las infraestructuras. La segunda parte, la más extensa, constituye el núcleo del trabajo, y en ella se describen las fuentes y los procedimientos utilizados para estimar las series de inversión y *stock* de cada uno de los componentes de la dotación española de infraestructuras. Finalmente, la tercera parte describe los rasgos esenciales de las series estimadas y coloca estas en el contexto de la economía española del período. En el apéndice estadístico con el que se cierra el libro se presentan las series completas de inversión y *stock* correspondientes al conjunto de las infraestructuras y a cada uno de sus componentes.

(3) Gómez Mendoza (1982 y 1989a).

(4) A modo de ilustración, pueden verse las actas de los tres congresos de historia ferroviaria celebrados en España en los últimos años (en Alicante en el año 1998, en Aranjuez en el año 2001 y en Gijón en el año 2003); las actas del primero de ellos han sido publicadas en el volumen editado por Muñoz Rubio *et al.* (1999). Por otro lado, Gómez Mendoza (1998) y Muñoz Rubio y Vidal Olivares (2001) ofrecen dos estados de la cuestión actualizados sobre la investigación dedicada a la historia del sistema ferroviario español.

* * *

La investigación cuyos resultados se presentan aquí constituye el núcleo de mi tesis doctoral. Para su realización he podido contar con la ayuda de una larga serie de personas e instituciones. Sin ellas, el trabajo que presento en estas páginas no hubiese sido posible; a todas ellas deseo transmitirles mi agradecimiento, sin que ello suponga, obviamente, hacerles responsables de los errores o los aspectos menos satisfactorios de la investigación.

En primer lugar, durante la elaboración de la tesis he recibido financiación de diferentes programas de ayuda a la investigación de la Generalitat de Catalunya, de una beca del Instituto Británico y La Caixa, del apoyo financiero del Economic and Social Research Council del Reino Unido, y de los fondos de la Dirección General de Ciencia y Tecnología, a través de los proyectos PB94-0853, PB97-0940 y PB98-1187. La finalización de la tesis ha sido posible gracias a una beca concedida por el Banco de España. A Pedro Tedde, responsable del programa de Historia Económica de esa institución, debo agradecer tanto su confianza como el interés que ha demostrado por la publicación de los resultados de mi investigación.

Para obtener la información empírica que está en la base del análisis ha sido esencial la ayuda del personal de las bibliotecas del Ministerio de Fomento, el Ministerio de Hacienda y la Fundación de los Ferrocarriles Españoles, así como de Gaspar Martínez Lorente, director de la biblioteca del Museo Postal y de Telecomunicaciones. Todos ellos, con su profesionalidad y su amabilidad, facilitaron enormemente mi trabajo.

En el ámbito académico, mis mayores deudas se reparten entre tres departamentos universitarios. En primer lugar, el de Historia Económica de la London School of Economics and Political Science, lugar de realización de mi tesis, donde pude disfrutar de la supervisión de Nicholas Crafts y Dudley Baines, que fueron durante mi estancia en Londres una fuente inagotable de estímulo y enriquecimiento intelectual. A los suyos debo añadir los nombres de Patrick O'Brien y Max-Stephan Schulze, que me ofrecieron ayuda y consejo en diversas ocasiones. En segundo lugar, con los amigos del área de Historia Económica de la Universidad de Zaragoza y, especialmente, con Eloy Fernández Clemente, Domingo Gallego, Luis Germán y Vicente Pinilla, me une una deuda impagable en términos de formación académica y de apoyo personal. Finalmente, en el Departamento de Historia e Instituciones Económicas de la Universidad de Barcelona, donde he desarrollado la mayor parte de mi actividad académica, he recibido la ayuda desinteresada de un gran número de compañeros. Debo destacar sobre todo los consejos y el estímulo constante de Carles Sudrià, el apoyo permanente, personal y académico, de Ra-

mon Ramon y Daniel Tirado, y la confianza depositada en mí en todo momento por Jordi Nadal.

En una investigación que cubre campos tan diversos como la que se presenta aquí, ha sido también esencial la ayuda prestada por los especialistas en cada uno de los sectores analizados. Isabel Bartolomé, Ángel Calvo, Pedro Pablo Ortúñez y Pere Pascual me han proporcionado información fundamental sobre el sistema eléctrico, las telecomunicaciones y los ferrocarriles, y las sugerencias y comentarios de Albert Carreras sobre los más diversos temas han sido siempre de gran utilidad. Finalmente, Leandro Prados de la Escosura no solo me ha facilitado el acceso sin restricciones a sus investigaciones en curso sobre el Producto Interior Bruto español, o a las que ha estado llevando a cabo junto a Joan Ramon Rosés sobre el *stock* de capital, sino que ha sido además una fuente permanente de estímulo desde el inicio de este trabajo.

A los que estudiamos la historia de la economía, la frialdad de las cifras nos hace a menudo olvidar que tras ellas se esconden personas e historias reales, a menudo dolorosas, como la de miles de familias españolas, entre las que se cuenta la mía propia, que han sido desalojadas de sus casas por la construcción de obras hidráulicas durante el siglo XX. Este libro está dedicado a su memoria, herida por ese progreso de rasgos ambiguos, del que trata mi investigación, que ha traído a nuestras vidas avances espectaculares, pero se ha llevado al mismo tiempo por delante recuerdos, paisajes y experiencias que hoy son ya irrecuperables.

EL CONCEPTO Y LA IMPORTANCIA ECONÓMICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS

I.1. Hacia una definición de las infraestructuras

Desde el punto de vista conceptual, las infraestructuras son una categoría problemática. Aparentemente, todo el mundo sabe lo que son, pero muy poca gente se pone de acuerdo en su definición exacta. A ello contribuye, sin duda, el hecho de que no forman parte de los conceptos utilizados habitualmente en la contabilidad nacional (1). Como consecuencia, no existe en la literatura económica una definición generalmente aceptada de infraestructuras, lo que ha llevado a que algunos autores acaben describiéndolas como «lo que la mayor parte de la gente considera que son» (2). Intentando, no obstante, salir de esa vaguedad extrema, podrían definirse las infraestructuras como el conjunto de estructuras y servicios de soporte que son necesarios para el desarrollo de un área determinada (3).

Un concepto definido de forma tan amplia puede, obviamente, admitir diversas interpretaciones en cuanto a su alcance. Por ejemplo, Albert Hirschman limitaba este, esencialmente, a las redes de transporte y distribución de energía. En contraste, en el extremo opuesto, algunos investigadores han incluido en el concepto muchos otros activos físicos y algunos de carácter inmaterial, como la inversión en recursos humanos, las instituciones o lo que podría denominarse «infraestructura cívica» (4).

(1) La categoría de la contabilidad nacional más cercana al concepto de infraestructuras sería la de «Otros edificios y estructuras». No obstante, esta incluye también los edificios destinados a actividades productivas y comerciales, que no pueden ser considerados como infraestructuras; véase United Nations (1993).

(2) Button (1996), p. 148. Sobre la dificultad para encontrar una definición exacta de infraestructuras puede verse Groote (1996), pp. 22-26.

(3) Véase, por ejemplo, Draper y Herce (1994), p. 130.

(4) Véanse Hirschman (1958), p. 83, y, como ejemplo de interpretación amplia del concepto de infraestructuras, Stern (1991), p. 128.

De todas formas, la mayor parte de las aproximaciones empíricas tienden a situarse en un punto medio entre los dos extremos señalados, y consideran como infraestructuras todos aquellos bienes de capital físico que están fijados al territorio y cuyos servicios tienen algunas de las características de los bienes públicos. En este sentido, las infraestructuras se comportan como bienes públicos en la medida en que: *i)* el coste de hacer llegar sus servicios a un área determinada es sustancial, pero el coste de añadir un consumidor adicional al área servida es pequeño, y *ii)* cobrar a los usuarios el coste marginal del servicio suministrado conduce a asignaciones ineficientes de recursos (5). Ese carácter de bien público explica que la intervención del sector público como regulador o directamente como inversor sea tan habitual en el ámbito de las infraestructuras. No obstante, estas no son bienes públicos puros, ya que la mayoría de ellas muestran, por lo general, cierto grado de rivalidad y excluibilidad (6).

De acuerdo con esta caracterización, los activos que se incluyen habitualmente en el concepto de infraestructuras son los siguientes:

- Redes de transporte.
- Redes de comunicaciones.
- Redes de distribución de energía.
- Obras hidráulicas.
- Estructuras urbanas.
- Instalaciones educativas.
- Instalaciones sanitarias.
- Instalaciones culturales, deportivas y turísticas,
- Infraestructuras sociales.
- Infraestructuras medioambientales.

Estas categorías se suelen distribuir en dos grupos: infraestructuras «económicas» (aquellas que suministran servicios directamente a las actividades productivas) e infraestructuras «sociales» (activos que incrementan el bienestar social) (7). No se trata de una división estricta, puesto que algunos activos, como por ejemplo las universidades, desarrollarían ambas funciones. Sin embargo, es una distinción útil para el estudio

(5) Diewert (1986), pp. 3 y 4.

(6) Button (1996), pp. 148-151.

(7) Véase, por ejemplo, Batten (1990), p. 88.

del crecimiento económico, ya que se ha demostrado empíricamente que cada una de esas dos categorías tiene un impacto diferente sobre la productividad, siendo el de las infraestructuras económicas mucho más elevado en el corto y medio plazo que el de las infraestructuras sociales (8).

Las diferencias existentes entre las dos categorías de infraestructuras hacen aconsejable un análisis separado de ambas. En este sentido, en el presente trabajo, cuyo interés de fondo es el estudio del crecimiento y la productividad, se ha considerado conveniente limitar el análisis a las infraestructuras económicas, y relegar las infraestructuras sociales a investigaciones futuras. Se ha tenido también en cuenta para ello el escaso desarrollo de este tipo de inversiones durante el período cubierto por este trabajo y la enorme dispersión de las fuentes de información sobre las mismas, que habría dificultado notablemente su estudio. Por consiguiente, los activos que son objeto de atención en este libro son los siguientes:

- Infraestructuras de transporte (carreteras, ferrocarriles, transporte urbano, canales de navegación y puertos).
- Infraestructuras de comunicación (redes telegráfica y telefónica).
- Redes de distribución de energía (gas y electricidad).
- Infraestructuras hidráulicas (pantanos y canales de riego).
- Infraestructuras urbanas y suburbanas.

I.2. Infraestructuras y crecimiento económico

Las infraestructuras han atraído la atención de los economistas durante siglos. Las consideraciones de Adam Smith sobre la importancia que tiene el tamaño del mercado (determinado por el coste del transporte) para el avance de la especialización y el crecimiento económico, los estudios de Von Thünen, Weber o Lösch sobre el impacto de los costes de transporte en la localización, las reflexiones sobre los efectos económicos de las infraestructuras desarrolladas en la segunda postguerra mundial por los economistas del desarrollo, o la avalancha de análisis empíricos que han tratado de medir el impacto de las infraestructuras en

(8) Véanse, sobre este tema, Hansen (1965), pp. 7-12, Looney y Frederiksen (1981), p. 293, Aschauer (1989), pp. 193 y 194, Canning (2000) y, para el caso español, Mas *et al.* (1996), p. 647.

el crecimiento económico desde finales de los años ochenta son jalones destacados de esa atención ininterrumpida (9).

Esa posición privilegiada que han ocupado las infraestructuras en la literatura económica se explica fácilmente, ya que son un factor que influye directamente sobre el proceso de crecimiento económico. Hay, fundamentalmente, dos vías a través de las cuales las infraestructuras condicionan la evolución de una economía concreta. En primer lugar, la construcción y la utilización de las infraestructuras pueden generar una demanda importante de productos de otros sectores, con el consiguiente impacto sobre el nivel de producción de estos. Este tipo de fenómenos se denominan habitualmente en la literatura «efectos hacia atrás» de las infraestructuras. En segundo lugar, los servicios proporcionados por las infraestructuras introducen cambios en la estructura de costes de las empresas, en un proceso que se conoce habitualmente como los «efectos hacia delante» de la inversión en infraestructuras.

La existencia de los llamados «efectos hacia atrás» se ha traducido en muchas ocasiones en la utilización de la inversión en infraestructuras por los responsables de la política económica como una vía de estímulo de la actividad en el corto plazo. Los efectos hacia atrás, en cualquier caso, pueden ser positivos pero también negativos, como ocurre cuando la construcción de infraestructuras provoca un «efecto desplazamiento» de la inversión directamente productiva. En determinadas circunstancias, además, los efectos hacia atrás pueden tener una influencia que va más allá del corto plazo, como sucede, por ejemplo, cuando las industrias beneficiadas por los mismos son capaces de explotar economías de escala y aplicar nuevas tecnologías gracias a la demanda adicional provocada por la inversión en infraestructuras (10).

En cuanto a los efectos hacia delante, un aumento de la dotación de infraestructuras en un área concreta tiene, en principio, consecuencias positivas inmediatas sobre los costes de las empresas por dos vías. Por un lado, supone la reducción del precio de algunos *inputs*, como la energía o el agua, y, por otro, provoca descensos en el precio del *output* y del resto de los *inputs*, gracias a la reducción general de los costes de trans-

(9) Smith (1930), pp. 19-23; sobre los primeros economistas de la localización, véase Ponsard (1983) o Fujita *et al.* (2000), pp. 15-41; algunos de los textos clave de la Economía del Desarrollo sobre las infraestructuras son los siguientes: Rosenstein-Rodan (1943), Nurkse (1953), Hirschman (1958), Rostow (1960), Hansen (1965), Heyman (1965), Kindleberger (1965), Tinbergen (1967) y Youngson (1967); finalmente, revisiones de los trabajos que a lo largo de las últimas décadas han analizado el papel de las infraestructuras en el crecimiento desde un punto de vista empírico pueden verse en Gramlich (1994) o Sturm *et al.* (1998).

(10) Diamond y Spence (1989), p. 57, Bruinsma *et al.* (1990), p. 224, Kessides (1996), pp. 222 y 223, Nijkamp y Rienstra (1998), p. 185.

porte y de distribución de los bienes (11). Pero la importancia de los efectos hacia delante no radica solo en la reducción de costes en sí, sino también en sus consecuencias indirectas en el largo plazo y, más en concreto, en los cambios que dicha reducción genera en las estructuras de incentivos de las empresas, a través de la eliminación de restricciones de localización. En otras palabras, conforme aumenta la dotación de infraestructuras de una economía, llega un momento en que el productor ya no se ve obligado a ubicarse junto a los mercados de productos sino que, poco a poco, puede ir gradualmente escogiendo la localización óptima para su actividad.

La desaparición de las restricciones de ubicación tiene dos consecuencias de gran importancia. En primer lugar, hace posible la explotación de aquella parte de los recursos no movilizables de la economía, como la tierra o la riqueza mineral, que en ausencia de infraestructuras, y debido a su mala localización, quedan desempleados a causa de los altos costes de transporte hasta los mercados de consumo. Y, en segundo lugar, la eliminación de restricciones de ubicación permite que un porcentaje elevado de la producción no agraria se concentre en un número relativamente corto de localizaciones.

De hecho, las infraestructuras impulsan la concentración de la actividad no agraria en el espacio no solo eliminando las restricciones de localización a las que se enfrentan las empresas, sino también reduciendo los problemas de congestión de las ciudades y de los distritos industriales (12). La concentración de la actividad que resulta de esas mejoras es un factor fundamental de crecimiento económico, puesto que estimula el desarrollo de los sectores tecnológicamente avanzados. Este fenómeno ha sido subrayado por los representantes de la «Nueva Geografía Económica», quienes han observado que durante las primeras etapas del proceso de desarrollo el crecimiento de este tipo de sectores tiene lugar, en gran medida, a través de su concentración en distritos industriales y centros urbanos, los cuales, al mismo tiempo, van poco a poco especializándose en determinadas producciones (13). La concentración geográfica de la actividad y la especialización de los distritos industriales resultan así fenómenos que se autoalimentan, sostenidos por las ventajas que las

(11) Diamond y Spence (1989), pp. 53 y 54.

(12) Véase, por ejemplo, Puga (1996), p. 3.

(13) Como se indica en el texto, ese razonamiento es aplicable sobre todo a las primeras etapas del desarrollo económico, ya que el proceso de concentración de la actividad tiende a mostrar la forma de una U invertida, propendiendo a retroceder a partir de cierto nivel; véase, por ejemplo, Ottaviano y Puga (1997), pp. 26, 29 y 30, o, para Estados Unidos, Kim (1995). No obstante, este matiz no sería aplicable en el caso de la presente investigación, puesto que, en España, el punto de inflexión del proceso de concentración de la actividad se alcanzaría solo después de la Guerra Civil; véase, por ejemplo, Herranz Loncán (2002), p. 246.

empresas obtienen de la explotación conjunta de economías de escala, ventajas comparativas y externalidades de aglomeración.

La dinámica descrita, no obstante, dista mucho de ser un proceso automático, por dos razones. La primera es que la economía debe incurrir en importantes costes de ajuste para adaptarse a las condiciones creadas por las nuevas infraestructuras, lo que puede obstaculizar considerablemente el proceso de relocalización (14). La segunda y más importante es la presencia de numerosos factores intermedios que condicionan el impacto económico final de la inversión en infraestructuras. Concretamente, según la Nueva Geografía Económica, la redistribución espacial de la actividad sería en realidad el resultado de la interacción de cuatro factores: *i*) las características de la tecnología existente (es decir, la importancia de las economías de escala y las externalidades intersectoriales); *ii*) la movilidad intersectorial e interregional de los factores de producción; *iii*) el tamaño de los mercados; y *iv*) los costes de transporte (que dependen de la disponibilidad de infraestructuras, pero también de otros elementos, como la geografía o la política comercial) (15).

En ese contexto, por ejemplo, un bajo nivel de consumo de productos industriales o una fuerza de trabajo inmóvil pueden actuar como restricciones al proceso de redistribución de la actividad, impidiendo que la inversión en infraestructuras ejerza toda su influencia potencial. Evidentemente, el tamaño de los mercados o la movilidad de los factores dependen a su vez de un complejo conjunto de características de la economía, como la productividad del sector primario, la dotación de capital humano o las políticas estatales (16). De hecho, todos esos elementos están interconectados, y, si bien todos ellos influyen sobre el impacto real que acaban teniendo las infraestructuras, la propia inversión en infraestructuras puede modificarlos. Una influencia de este tipo tiene lugar, por ejemplo, en las etapas iniciales del proceso de desarrollo, cuando las infraestructuras facilitan la comercialización de los productos agrarios y estimulan de ese modo el crecimiento de la productividad del sector primario, en un proceso que acaba incrementando al mismo tiempo el tamaño del mercado y la movilidad de la mano de obra.

En síntesis, la relación entre las infraestructuras y el crecimiento económico es extremadamente compleja y, en situaciones extremas, el impacto de las infraestructuras puede incluso llegar a anularse si un conjunto de factores intermedios está ausente. En ciertas circunstancias, la inversión en infraestructuras puede ser irrelevante o incluso dañina para

(14) Lakshmanan (1989), p. 245.

(15) Véanse, entre otros, Krugman (1991), Fujita y Thisse (1996), pp. 368-372, Venables (1996), Puga (1996), pp. 23 y 24, y Puga y Venables (1999).

(16) Krugman (1995), p. 50; Puga y Venables (1999), p. 303.

el crecimiento, como ocurre, por ejemplo, cuando la reducción de los costes de transporte en un área determinada se traduce simplemente en la sustitución de la producción propia por productos importados, debido a la escasa capacidad de respuesta de la economía interior (17).

Es difícil, en este contexto, exagerar la complejidad de la relación entre las infraestructuras y el crecimiento económico. No obstante, todos los matices mencionados no ponen en cuestión el carácter de condición necesaria que las infraestructuras tienen para el progreso de la economía, ni la necesidad de conocerlas en profundidad para poder explicar cualquier proceso de transformación económica. Obviamente, su conocimiento es también imprescindible para poder entender el comportamiento de la economía española en la etapa previa a la Guerra Civil. Como se indicaba en la presentación, las páginas que siguen intentan avanzar en esa dirección, ofreciendo una primera estimación de la dotación española de infraestructuras entre mediados del siglo XIX y 1936.

(17) Véase, por ejemplo, Vickerman (1991) y (1995), o Martin y Rogers (1995).

II

UNA ESTIMACIÓN DE LA INVERSIÓN Y EL *STOCK* DE INFRAESTRUCTURAS EN ESPAÑA (1844-1935)

II.1. Aspectos generales

En este capítulo se presentan los resultados de una estimación de la inversión y el *stock* de infraestructuras en España durante el largo período de industrialización que precedió al estallido de la Guerra Civil. El punto de partida de la estimación es el año 1844, y ha venido determinado por la disponibilidad de información. Evidentemente, un análisis integral del proceso de industrialización español hubiera exigido iniciar la investigación, al menos, quince o veinte años antes. No obstante, aunque existen algunas informaciones dispersas sobre la inversión en infraestructuras antes de 1844, no son suficientes como para permitir la estimación de series anuales como las que se presentan aquí.

Tal como se indicaba anteriormente, la investigación cubre las llamadas infraestructuras «económicas», es decir, aquellas que suministran sus servicios de forma directa al aparato productivo: redes de transporte, comunicaciones y distribución de energía, obras hidráulicas e infraestructuras urbanas y suburbanas. Dentro de esos sectores, solo se han tenido en cuenta los activos que son propiamente infraestructuras, es decir, aquellos bienes de capital que están fijados al territorio y poseen en alguna medida las características de los bienes públicos. Así, por ejemplo, dentro del sector del transporte no se han contabilizado los automóviles, los barcos mercantes o el material móvil ferroviario, por tratarse de bienes que no están fijados al territorio. De manera análoga, se ha excluido de la estimación el valor de la tierra, por no formar parte del *stock* de capital.

El objetivo final de la estimación ha sido la obtención de series de lo que se denomina habitualmente *stock* de capital «neto». Es decir, se trataba de llevar a cabo una medición del capital que tuviera en cuenta la capacidad productiva de cada uno de sus componentes y, por consi-

guiente, que reflejara la pérdida de eficiencia de los activos con el tiempo (1). Los métodos disponibles para estimar cifras de *stock* de capital neto son diversos. El procedimiento óptimo, obviamente, es la medición directa del valor neto de los activos existentes en un momento del tiempo. Sin embargo, la cantidad de información necesaria para llevar a cabo una estimación directa del *stock* de capital total o del *stock* de infraestructuras de un país plantea dificultades considerables incluso en el caso de economías contemporáneas, y es una tarea prácticamente imposible de llevar a cabo en el contexto del análisis histórico.

Como sustituto, la mayor parte de las estimaciones están basadas en el método del inventario permanente, consistente en la acumulación en el tiempo de los flujos de inversión después de establecer una serie de supuestos sobre los patrones de supervivencia y pérdida de eficiencia de los activos. De acuerdo con ese método, el *stock* de capital neto en el momento t se calcula como:

$$K_t = \phi_0 I_t + \phi_1 I_{t-1} + \dots + \phi_T I_{t-T} \quad [1]$$

donde I es la formación bruta de capital de cada año, la serie de coeficientes ϕ refleja la pérdida de eficiencia del capital con el tiempo, y T es la vida útil de los activos considerados. Por consiguiente, calcular el valor del *stock* de capital de acuerdo con esa fórmula exige, en primer lugar, contar con una serie anual de inversión bruta lo suficientemente larga y, en segundo lugar, con supuestos aceptables sobre la vida útil y el proceso de pérdida de eficiencia de los activos analizados.

En lo que respecta a la inversión, la mayor parte de las investigaciones que han analizado el tema de las infraestructuras han utilizado la formación bruta de capital público como *proxy* de la inversión bruta en infraestructuras. Se trata, no obstante, de una medida inexacta, ya que las cifras de inversión pública incluyen algunos activos que no forman parte del concepto de infraestructuras y excluyen otros que sí deberían ser tenidos en cuenta. Sin embargo, para buena parte de las economías contemporáneas los sesgos asociados a esos dos problemas son relativamente poco importantes y, de hecho, dada la facilidad de estimación del *stock* de infraestructuras por esa vía, su uso se ha generalizado en la literatura empírica (2). Así ha ocurrido también en el caso español, en el que la evolución de las infraestructuras a partir de 1955 ha sido estimada

(1) En ocasiones, junto a las cifras de *stock* «neto» de capital se publican también datos de *stock* «bruto», resultado de la acumulación temporal de los flujos de inversión sin tener en cuenta la pérdida de eficiencia de los activos. Sin embargo, tan solo el uso de una medida «neta» del *stock* de capital (es decir, una medida que tenga en cuenta esa pérdida de eficiencia) puede ser utilizado en análisis de crecimiento económico y productividad; sobre este tema, véase Hulten (1990), p. 126.

(2) Hulten y Schwab (1993), pp. 271 y 272; Gramlich (1994), p. 1177.

por los investigadores del Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas (IVIE) sobre la base de cifras de inversión pública (3).

Con el objetivo de retrotraer su análisis a etapas anteriores, el IVIE ha publicado también una serie del *stock* de capital neto del Estado español para los años 1900-1990 (4). No obstante, si el uso de cifras de capital público para representar la dotación de infraestructuras puede aceptarse sin excesivas dificultades para la segunda mitad del siglo XX, su utilización para el período anterior a la Guerra Civil es, en cambio, muy discutible. Antes de 1936, activos como los ferrocarriles, los tranvías, el sistema telefónico, las redes de distribución de energía y algunas obras hidráulicas (es decir, más del 50% del *stock* de infraestructuras) no eran de propiedad pública y, como consecuencia, el uso de información sobre el *stock* de capital del Estado durante ese período no tiene sentido si no se completa con datos de inversión privada.

De hecho, el análisis del *stock* de infraestructuras de titularidad privada ha sido ya parcialmente iniciado por los investigadores del IVIE con un ejercicio de estimación del valor de las infraestructuras ferroviarias a partir de 1844 (5). En contraste con esa aproximación sectorial, en este trabajo se ha afrontado el tema de forma integral, cubriendo la totalidad del *stock* de infraestructuras españolas (públicas y privadas), para lo cual ha sido necesario conseguir una serie de inversión bruta para cada tipo de activo, independientemente de su titularidad.

En unos pocos casos (ferrocarriles de vía normal, carreteras del Estado y puertos) se ha obtenido directamente de las fuentes información más o menos completa sobre las cantidades invertidas cada año en construcción de infraestructuras, y solo ha sido necesario corregir algunos desajustes de carácter estadístico o contable. Para el resto de las infraestructuras, en cambio, se han estimado series de inversión bruta a partir de datos físicos sobre las características del *stock* existente en cada momento (longitud, complejidad técnica, etc.) y de información técnica y contable sobre su coste de construcción. Con este tipo de datos es posible estimar series anuales del valor «bruto» (es decir, sin tener en cuenta la pérdida de eficiencia de los activos en el tiempo) del *stock* de cada categoría de infraestructuras, que, expresadas en primeras diferencias, dan como resultado series de inversión «nueva» anual.

La inversión nueva sería la parte de la inversión destinada cada año a aumentar el valor bruto del *stock* existente (por ejemplo, a través de la incorporación de tramos nuevos a una red preexistente) y equivaldría,

(3) Mas *et al.* (1998).

(4) Mas *et al.* (1995), vol. 4.

(5) Cucarella (1999).

por lo tanto, a la diferencia entre la inversión bruta total y los gastos destinados a reemplazar los activos retirados durante el ejercicio (6). A partir de ahí, los supuestos sobre la vida útil T de cada activo permiten estimar una serie hipotética de gastos de reemplazo de los activos retirados, coincidente cada año con la inversión nueva realizada T años antes. La suma de las series de inversión nueva y de gastos de reposición de activos da como resultado una serie de inversión bruta estimada para cada tipo de infraestructura (7).

Como se indicaba más arriba, para poder aplicar la expresión [1] es necesario, además de contar con series de inversión bruta para cada categoría de infraestructuras, establecer supuestos aceptables sobre las vidas útiles y los ritmos de pérdida de eficiencia de los activos considerados. A este respecto, la ausencia de información adecuada obliga habitualmente a adoptar supuestos que resultan excesivamente simples, sobre todo si se comparan con la complejidad de los cambios tecnológicos y estructurales del sistema económico, y que pueden introducir en las series finales sesgos difíciles de corregir (8). En este trabajo se han escogido los supuestos que parecían más razonables a partir de la escasa información disponible. No obstante, al final de este capítulo se analiza la sensibilidad de las series al establecimiento de supuestos diferentes, tanto sobre la vida útil como sobre los patrones de depreciación de los activos, para dar una idea aproximada de la importancia potencial que podrían alcanzar los sesgos asociados a estos dos aspectos.

Las vidas útiles aplicadas en este trabajo se muestran en el cuadro II.1, y reproducen, por lo general, las aplicadas en otras estimaciones de *stock* de infraestructuras para la segunda mitad del siglo XIX y los primeros años del siglo XX. En algunos casos, como los ferrocarriles de vía estrecha o los tranvías, en los que se dispone de información sobre activos concretos retirados antes de finalizar su vida útil supuesta, a causa de su obsolescencia o su falta de rentabilidad, el valor de los mismos se ha sustraído del *stock* neto en el momento de su retirada, y no al final de su vida teórica.

Al asumir las vidas útiles del cuadro II.1 ha habido que excluir de la estimación las infraestructuras más antiguas, es decir, los caminos de rueda existentes antes de que empezara a construirse la moderna red

(6) El concepto de inversión «nueva» está tomado de Feinstein y Pollard (1988), p. 2.

(7) El procedimiento de estimación de la inversión bruta sobre la base de indicadores físicos se describe en detalle en Ohkawa *et al.* (1966), p. 135, y Groote (1996), p. 95. Un método similar es aplicado, en el caso de la inversión en maquinaria, por De Long y Summers (1994), pp. 13 y 14.

(8) Escribá-Pérez y Ruiz-Tamarit (1995). De hecho, como indica Hulten (1990), p. 127, un análisis más riguroso del *stock* de capital debería considerar los coeficientes de pérdida de eficiencia como endógenos.

VIDA ÚTIL DE LOS ACTIVOS ANALIZADOS

Activos	Años de vida útil
Ferrocarriles:	
Explanación, obras de fábrica y estaciones.....	100
Vías y accesorios.....	18/30*
Tranvías.....	25
Carreteras.....	80
Puertos.....	80
Redes telegráfica y telefónica.....	30
Redes de distribución de energía.....	25
Infraestructuras urbanas.....	25
Obras hidráulicas.....	80

(*) Cambio en 1872.

Fuentes: Feinstein (1988), Groote (1996) y, para las vías férreas, Gómez Mendoza (1982 y 1989a).

de carreteras y los embalses, canales y acequias anteriores al siglo XVIII. Se trata, en todos los casos, de activos que habían sobrepasado con creces su vida útil en 1844 y cuya valoración en términos netos exigiría conocer con detalle su estado de conservación en esa fecha. De acuerdo con las indicaciones contemporáneas de los usuarios, este parece haber sido muy deficiente, especialmente en el caso de los caminos carreteros (9). En cualquier caso, esas infraestructuras representarían una proporción pequeña del *stock* total, que además iría disminuyendo muy rápidamente conforme creciera el conjunto del *stock* y los viejos caminos de rueda fueran desapareciendo bajo la superficie de las nuevas carreteras. De todos modos, en la sección II.7 se ha incluido también un análisis de la sensibilidad de las cifras estimadas a la exclusión de ese conjunto de infraestructuras.

En lo que respecta a los patrones de pérdida de eficiencia de los activos con el tiempo, los más utilizados en la literatura son el de eficiencia constante, el de depreciación aritmética o lineal y el de depreciación geométrica. De acuerdo con el primero, los activos mantendrían su eficiencia intacta hasta el momento de su retiro, es decir, se supondría que $\phi_0 = \phi_1 = \dots = \phi_{T-1} = 1$, y $\phi_T = 0$ en la expresión [1]. Según el patrón de depreciación lineal, la eficiencia decrecería de forma regular durante toda la vida útil de los activos (es decir, se supondría que $\phi_0 = 1$, $\phi_1 = 1 - 1/T$, $\phi_2 = 1 - 2/T$, ..., $\phi_{T-1} = 1 - (T - 1)/T$, y $\phi_T = 0$). Finalmente, de acuerdo con el patrón de depreciación geométrica, la capacidad productiva de los activos se iría reduciendo a una tasa constante δ (es decir, $(\phi_{t-1} - \phi_t)/\phi_{t-1} = \delta$ para todo $t < T$).

(9) Véase, por ejemplo, Madrazo (1984), p. 235, o Gómez Mendoza (1989a), p. 35.

El patrón geométrico de pérdida de eficiencia es el que ha recibido un mayor respaldo empírico, calculándose habitualmente la tasa δ de depreciación anual de acuerdo con la fórmula $\delta = 2/T$. Sobre la base de un análisis econométrico detallado de los precios de activos de segunda mano, Hulten y Wykoff han propuesto una modificación de dicha fórmula para diferentes tipos de capital. En el caso concreto de las estructuras no residenciales, estos autores sugieren una tasa $\delta = 0,91/T$, que es la que se ha adoptado aquí para estimar las cifras de *stock* de infraestructuras (10).

En las páginas que siguen se describen en detalle las fuentes y los métodos aplicados para construir las series de inversión bruta y *stock* neto correspondientes a cada una de las infraestructuras consideradas. Las cifras concretas se presentan en el apéndice, referidas siempre al final de cada año y expresadas en todos los casos en pesetas constantes del año central del período (1890). El índice de precios utilizado para deflactar las series de inversión directamente disponibles (correspondientes a los ferrocarriles de vía normal, las carreteras y los puertos) o para expresar en pesetas de 1890 los índices cuánticos de *stock* e inversión elaborados a partir de indicadores físicos (para el resto de las infraestructuras) ha sido, en todos los casos, el deflactor elaborado por Leandro Prados de la Escosura para la inversión en «Otras construcciones» (11).

II.2. Infraestructuras de transporte

En esta sección se presentan las series de inversión y *stock* de infraestructuras de ferrocarriles, transporte urbano, carreteras y puertos. La falta de información ha obligado a excluir los aeropuertos de la estimación, puesto que la única serie disponible de formación de capital en el ámbito del transporte aéreo es la referida a las inversiones realizadas por el Estado (12), que no pueden ser utilizadas para estimar una serie de *stock* de infraestructuras por dos motivos. El primero se refiere a la titularidad de la inversión, dado que gran parte de los recursos invertidos en los aeropuertos españoles antes de 1936 no fueron financiados por el Estado. En este sentido, hasta 1927 la mayor parte del transporte aéreo fue un negocio privado, en el cual el Estado solo intervenía por medio de subvenciones. La situación cambió con la Ley de 1927, que estableció un sistema de Juntas de Aeropuerto similar al utilizado en los puertos. Bajo ese sistema, las Juntas, encargadas de realizar las inversiones en cada aeropuerto, podían recibir financiación no solo del Estado sino también

(10) Hulten (1990), pp. 124, 125 y 142.

(11) Prados de la Escosura (2003).

(12) Mas *et al.* (1995), vol. 4.

de los Ayuntamientos, las Diputaciones Provinciales y la iniciativa privada. La situación se complicó todavía más a partir de 1932, año en el que el aeropuerto de Barcelona, uno de los más importantes del país, fue transferido a la Generalitat de Catalunya.

El segundo motivo que impide la utilización de las cifras de inversión estatal tiene que ver con su contenido. Esas cifras incluyen el valor de la tierra, que debería ser excluido en una estimación de *stock* de capital. Sin embargo, dicha exclusión resulta complicada en los sencillos aeródromos españoles del primer tercio del siglo XX, en los que el valor del suelo utilizado constituía el grueso de la inversión (13).

No obstante, la exclusión del sector aeroportuario de la serie de *stock* no constituye un problema demasiado grave. A modo de ilustración, si se toma el valor de los activos aeroportuarios de titularidad estatal entre 1928 y 1935 (incluyendo la tierra) como representativo de la escala global de las inversiones realizadas en el sector, la cifra resultante equivaldría tan solo al 0,15% del *stock* total de infraestructuras.

II.2.1. Infraestructuras ferroviarias

En el extremo opuesto a los aeropuertos, cuya importancia fue mínima antes de la Guerra Civil, el sistema ferroviario fue el gran protagonista de la inversión en capital social fijo durante el período analizado. Los ferrocarriles fueron las infraestructuras que absorbieron más recursos, las que despertaron más interés entre el público en la época de su construcción y las que levantaron más controversia a partir de su puesta en funcionamiento. Son también las infraestructuras que más han atraído la atención de los historiadores. Protagonistas destacados de los primeros análisis sobre la industrialización española, los ferrocarriles han generado, como se indicaba en la introducción, miles de páginas de investigaciones, y las diversas interpretaciones sobre su impacto económico han dado lugar a uno de los debates historiográficos más duraderos de la historia económica española.

No puede sorprender, por lo tanto, que los ferrocarriles sean también las infraestructuras sobre las que se dispone de más datos, y el ámbito en que los esfuerzos de cuantificación de la inversión y el *stock* de capital han empezado más temprano. Tras unos primeros intentos para establecer el valor del capital invertido en el sistema ferroviario español, llevados a cabo por Casares Alonso (1973), Cordero y Menéndez (1978) o Tedde de Lorca (1978), en los años ochenta Antonio Gómez Mendoza

(13) Sobre estas cuestiones, véase AENA (1996).

publicó cifras decenales de formación de capital en los ferrocarriles de vía normal, en las que se distinguía entre «nueva construcción» y «conservación», y que estaban basadas en información contable procedente de las «cinco grandes» compañías ferroviarias (14).

En el contexto de las investigaciones del IVIE, Vicent Cucarella ha utilizado recientemente las cifras decenales ofrecidas por Gómez Mendoza para estimar una serie anual de inversión bruta en ferrocarriles de vía normal y vía estrecha, y ha aplicado a la misma el método del inventario permanente para obtener una estimación del *stock* neto de capital ferroviario a partir de 1844 (15). No obstante, a pesar del indudable interés que tiene esta primera estimación (que se ofrece además provincializada), la misma contiene un conjunto de problemas que obligan a mirarla con cautela.

El primer aspecto discutible de la estimación del IVIE es la aplicación al conjunto de las infraestructuras ferroviarias de una vida útil de 40 años. Esa cifra puede ser apropiada para la vía y los accesorios, pero en el caso de los trabajos de explanación, las obras de fábrica o las estaciones es más corta que la aplicada en la mayoría de los análisis empíricos referidos a períodos históricos o incluso a economías actuales. En segundo lugar, a la hora de estimar las series de *stock*, las cifras originales de inversión de Gómez Mendoza no han sido corregidas para eliminar el valor de la tierra. En tercer lugar, en la estimación se ha supuesto que los ferrocarriles de vía estrecha tenían un valor unitario (por km de línea) equivalente al 75% del valor de los de vía normal, cuando la información disponible sobre los costes de construcción de cada una de esas dos categorías de ferrocarriles aconsejaría el uso de un porcentaje inferior. Finalmente, la estimación del IVIE considera el conjunto de los gastos de «conservación» recopilados por Gómez Mendoza como formación de capital, cuando esas cifras incluyen también cantidades gastadas en labores de mero mantenimiento y vigilancia (16).

Los tres últimos problemas descritos podrían haber introducido sesgos al alza en las series estimadas por el IVIE, que, aunque pueden a su

(14) Gómez Mendoza (1989a), p. 69. Las cifras de inversión de este autor no incluyen el material móvil, aunque no se especifica en el texto el método seguido para excluirlo, como tampoco se indica cuáles son las «cinco grandes» compañías que forman la muestra.

(15) Cucarella (1999), pp. 69-76.

(16) Un último problema presente en las series del IVIE, aunque de menor relevancia, es el hecho de que las cifras de inversión que Gómez Mendoza proporciona para los años 1855-1859 han sido distribuidas, a la hora de realizar la estimación, a lo largo de toda la década de 1850, obteniendo como resultado unos niveles excesivamente bajos de inversión en la segunda mitad de esa década. Este error se debe a una errata en la edición de los datos de Gómez Mendoza (1989a), resuelta en ediciones posteriores de esos mismos datos; véase Gómez Mendoza (1991), p. 196.

vez haber sido parcialmente compensados al suponer una vida útil relativamente breve, aconsejan llevar a cabo una estimación alternativa del *stock* español de infraestructuras ferroviarias, que es la que presento a continuación. Mi estimación está también basada en la aplicación del método del inventario permanente a las cifras de inversión disponibles, pero evitando los problemas implícitos en la serie del IVIE, utilizando una mayor cantidad de información empírica y analizando separadamente las redes de vía normal y vía estrecha, ya que las diferencias entre los datos disponibles para cada una de ellas desaconsejan un tratamiento unitario de ambas.

II.2.1.1. Ferrocarriles de vía normal

La serie anual de inversión bruta que constituye la base de mi estimación ha sido confeccionada a partir de la misma fuente que utilizó Gómez Mendoza en su trabajo, es decir, las cuentas de Primer Establecimiento de las principales compañías ferroviarias. En esas cuentas se iban acumulando las cantidades dedicadas cada año a la construcción o adquisición de líneas por cada compañía. En consecuencia, las diferencias positivas entre el valor de dichas cuentas en dos años adyacentes podrían considerarse como una aproximación indirecta a la formación de capital realizada por cada compañía durante un ejercicio (17).

Evidentemente, los problemas de los datos contables de las compañías son numerosos y difíciles de resolver. En primer lugar, en el caso de las adquisiciones, las cantidades que las compañías pagaban por líneas ya acabadas podían ser muy diferentes de sus verdaderos costes de construcción. A modo de ilustración, puede mencionarse la información proporcionada por Pedro Tedde sobre la Compañía de los Ferrocarriles Andaluces. Según este autor, las cantidades invertidas por la empresa en la compra de líneas pertenecientes a otras compañías podrían haber estado en torno al 40% de los costes de construcción originales de las mismas (18). En segundo lugar, en aquellos casos en que se dispone directamente de información sobre costes de construcción, estos suelen estar sesgados al alza debido a las prácticas generalizadas de búsqueda de rentas por parte de los promotores del proceso constructivo (19).

(17) En algunos casos, las cuentas de Primer Establecimiento se reducen entre un año y el siguiente. Ello puede ser debido a las ventas de tierra o a los retiros de material móvil. Esas diferencias negativas se han eliminado al construir la serie de inversión; sobre este tema, véase Gómez Mendoza (1991), p. 196.

(18) Tedde de Lorca (1980); sobre este tema puede verse también Cordero y Menéndez (1978), pp. 261 y 262.

(19) Véanse, entre otros, Tedde de Lorca (1978), pp. 235-240, y (1980), Keefer (1996), o Comín Comín *et al.* (1998), vol. 1, pp. 203-210. Este problema está presente en las cifras de costes de construcción de la mayor parte de países; véase, por ejemplo, para el Reino Unido, Kenwood (1965), p. 314, para Estados Unidos, Fishlow (1965), pp. 351-356, o Fogel (1960), p. 54, y, para Portugal, Pinheiro (1979), p. 284.

Por otro lado, se ha de tener también en cuenta que los incrementos anuales del valor de las cuentas de Primer Establecimiento no serían, estrictamente, ni cifras de nueva inversión ni de inversión bruta (es decir, inversión nueva más reposición de activos). Ello es así porque durante el período analizado las compañías ferroviarias contabilizaban parte de los gastos de reposición de activos en las cuentas de Primer Establecimiento y otra parte en cuentas de explotación, especialmente en las de «vía y obras» y «gastos extraordinarios». Estas últimas, no obstante, también incluían otros gastos que de ningún modo pueden ser considerados formación de capital, como las cantidades dedicadas al mantenimiento y vigilancia de las vías en el caso de la cuenta de «vía y obras». Por consiguiente, nos encontramos con un problema de muy difícil solución, ya que, desde un punto de vista estricto, para estimar la inversión bruta no tendría sentido ni la utilización aislada de los incrementos anuales de las cuentas de Primer Establecimiento ni su agregación con las cuentas de «vía y obras» y «gastos extraordinarios» (20).

A pesar de los problemas descritos, la falta de alternativas adecuadas convierte las cifras de Primer Establecimiento en el mejor medio disponible para aproximarse a la inversión realizada por las compañías ferroviarias españolas, por lo que se han utilizado también aquí, aunque intentando en lo posible compensar las deficiencias de los datos originales. Así pues, para realizar la estimación de la inversión bruta en los ferrocarriles de vía normal he recopilado datos de Primer Establecimiento correspondientes a las siguientes compañías: Norte (a partir de 1860); Madrid a Zaragoza y Alicante (MZA); Andaluces; Madrid a Cáceres y Portugal y del Oeste (MCPO); Sur; la mayor parte de las compañías catalanas de vía normal antes de su absorción por MZA; y la Compañía del Ferrocarril de Tudela a Bilbao hasta su absorción por Norte (21). Esas ci-

(20) El procedimiento contable descrito era habitual en otros países durante el período; véanse, por ejemplo, Fishlow (1966), p. 591, Green (1986), p. 789, y, sobre todo, Pollins (1969), pp. 156-158. Este autor ha indicado, en relación con los ferrocarriles británicos, lo siguiente: «[T]he basis for the allocation of certain important items between capital and revenue accounts was not the same in all companies, and (...) the allocation was not carried out in a consistent manner by any major companies» (ibídem, pp. 160 y 161). De hecho, de acuerdo con este autor, las prácticas contables variaban de acuerdo con la situación financiera y con los cambios en los equipos gestores de las compañías.

(21) Los datos de Norte proceden de Tedde de Lorca (1978), pp. 264-290, los de las compañías catalanas, de Pascual Domènech (1999), y los del ferrocarril de Tudela a Bilbao, de Ormaechea (1989), p. 18. En los dos últimos casos, a falta de información suficientemente detallada, se ha supuesto que las cifras de Primer Establecimiento no cambiaron durante la crisis ferroviaria de 1868-1873. Los datos correspondientes al resto de las compañías (MZA, Andaluces, MCPO y Sur) se han tomado directamente de sus memorias anuales. En el caso de MCPO y Sur, la serie de memorias se interrumpe en 1928. A partir de ese año, he considerado las aportaciones del Estado a estas dos compañías como aumentos del valor de Primer Establecimiento. Estos, no obstante, solo están disponibles para 1929 y 1930 (en el caso de MCPO, los datos se refieren al conjunto de la Compañía Nacional del Oeste, en la que se integró, así que he extraído de las aportaciones de la Caja a esta un porcentaje similar al que MCPO representó entre 1926 y 1928 en el conjunto de la

fras cubren los años 1853-1935, a lo largo de los cuales las compañías citadas representaron una proporción creciente de la longitud de la red ferroviaria de vía normal. Los porcentajes medios de representatividad de la muestra se ofrecen en el cuadro II.2.

Tal como se indicaba anteriormente, para cada compañía se han considerado las diferencias positivas entre el valor de las cuentas de Primer Establecimiento en dos años adyacentes como indicativas de la formación de capital llevada a cabo en el ejercicio. A esas diferencias positivas se les ha extraído un porcentaje variable como representativo del valor de la tierra y del material móvil. Concretamente, se ha supuesto, a partir del examen de las memorias de las compañías y de la literatura técnica, que el valor de la tierra representaba el 5% de la inversión realizada por las compañías, y que el material móvil supuso el 10% de esa inversión hasta 1910, aumentando posteriormente su importancia hasta alcanzar un 25% a la altura de 1935 (22). Las cifras resultantes, expresadas en pesetas de cada año, se han deflactado para transformarlas en una serie de formación de capital en pesetas de 1890 (23).

Esa serie, no obstante, no puede considerarse como inversión bruta, puesto que, como se indicaba más arriba, las cifras de Primer Establecimiento excluyen una parte de los gastos de renovación de las compañías, que eran contabilizados en las cuentas de explotación. Ante la ausencia de información precisa sobre el tema, en la estimación he adoptado el supuesto de que las compañías solo contabilizaban en las cuentas de Primer Establecimiento el 50% de los gastos de renovación que realizaban.

No obstante, en relación con este tema se ha de tener también en cuenta el hecho, subrayado con frecuencia por la historiografía, de que los ferrocarriles españoles padecieron un problema de desinversión gra-

futura red de la empresa estatal); para 1931-1935 he supuesto que las aportaciones del Estado a las líneas de esas dos compañías siguieron un ritmo similar, en relación con el periodo anterior, al de las aportaciones estatales a Norte y MZA. Toda la información sobre las aportaciones del Estado procede de Ortúñez Goicolea (1999).

(22) Estos porcentajes se han calculado a partir de la información proporcionada por las memorias anuales de MZA, y por Alzola y Minondo (1884/1885), 33, p. 228, Hernández (1983), Tedde de Lorca (1978), pp. 264-290, y Pascual Domènech (1999).

(23) A partir de 1870, la serie que se obtiene es bastante coherente con las cifras decenales de gastos de nueva construcción estimadas por Gómez Mendoza (1989a) a partir de las cuentas de Primer Establecimiento, excepto en los periodos 1920-1929 y, sobre todo, 1930-1934, en que las cifras de este autor son mucho más elevadas. La razón estriba probablemente en la forma de contabilización de las aportaciones de la Caja Ferroviaria, aunque la escasa información ofrecida en el texto no permite detectar el origen concreto de la diferencia. Las cifras de Gómez Mendoza para 1930-1934 han sido cuestionadas también por Cucarella (1999), quien sospecha que contienen un problema de doble contabilización.

**FERROCARRILES DE VÍA NORMAL: REPRESENTATIVIDAD DE LA MUESTRA
DE CUENTAS DE PRIMER ESTABLECIMIENTO**

Años	<i>Porcentaje de la muestra sobre la longitud total de la red de vía normal</i>
1853-1862	33
1863-1872	56
1873-1882	62
1883-1892	81
1893-1902	85
1903-1912	84
1913-1922	85
1923-1935	84

Fuente: Elaboración propia a partir de las *Memorias, Anuarios y Estadísticas de Obras Públicas* (1856-1922), el *Anuario de Ferrocarriles de D. Enrique de la Torre* (1922-1935) y Cordero y Menéndez (1978), pp. 324 y 325.

dual, sobre todo a partir de la década de 1890, debido a la incapacidad de las compañías para llevar a cabo los gastos de renovación necesarios para el buen funcionamiento de las líneas (24). En este sentido, he llevado a cabo una estimación de los gastos de renovación en que habrían incurrido las compañías en circunstancias óptimas, teniendo en cuenta que el coste de construcción de las líneas correspondía en un 75% a los activos de vida útil más larga (explanación, obras de fábrica y estaciones) y en un 25% a los de vida útil más breve (vía y accesorios) (25). Una vez realizada esa estimación, he supuesto que las compañías solo llevaron a cabo en realidad la mitad de los gastos de renovación que habrían sido necesarios para reemplazar todos los activos que alcanzaban el final de su vida útil.

Utilizando dichos supuestos es posible obtener, a partir de las cifras de inversión procedentes de la contabilidad de las compañías de la muestra, series de inversión nueva y de gastos de renovación, que, sumadas, darían como resultado una serie de inversión bruta para ese conjunto de empresas. Por otro lado, las cifras de inversión nueva obtenidas pueden dividirse por los kilómetros de ferrocarril puestos en funcionamiento cada año por las compañías de la muestra, para obtener así cifras estimadas de coste unitario por kilómetro de línea que excluyan el valor de la tierra y el material móvil. Ese coste resulta estar siempre en el entorno de las 172.000 pesetas de 1890 por kilómetro, una cantidad que no está alejada ni de las cifras propuestas por la literatura técnica de la

(24) Véase, especialmente, Cordero y Menéndez (1978), pp. 293-300.

(25) Información obtenida a partir de las memorias anuales de MZA, Alzola y Minondo (1884/1885), 33, p. 228, Hernández (1983) y Pascual Domènech (1999).

época ni de los cálculos realizados por otros autores (26). Esa cifra se ha utilizado aquí, por consiguiente, para valorar la inversión realizada por las compañías no incluidas en la muestra, aplicándola a la longitud de las líneas que estas explotaban.

Antes de realizar ese cálculo se ha de tener en cuenta, no obstante, que las cifras disponibles de longitud de líneas ferroviarias de cada compañía se refieren a los kilómetros abiertos a la explotación (27) y no a los kilómetros construidos pero todavía no explotados, al contrario que las cifras de Primer Establecimiento, que sí reflejan el proceso de construcción de cada línea antes de su apertura. Para mantener la homogeneidad en la estimación es preciso, por consiguiente, introducir supuestos sobre el plazo de construcción de cada línea antes de su puesta en servicio. Se trata de un aspecto sobre el que es difícil generalizar, ya que a lo largo del período analizado se produjeron todo tipo de situaciones, desde episodios de construcción aceleradísima de líneas hasta casos de obras interrumpidas durante largo tiempo. A partir de la información disponible sobre el tema, he optado por asumir un plazo de construcción homogéneo de cinco años y he distribuido el coste de construcción de cada tramo de ferrocarril entre el año de su inauguración y los anteriores, de acuerdo con ese supuesto (28).

Aplicando a la serie de kilómetros construidos el coste medio de construcción calculado previamente se obtiene una serie de inversión nueva en infraestructuras ferroviarias para las compañías no incluidas en la muestra de cuentas de Primer Establecimiento. A la misma se le ha añadido una serie de gastos de renovación, calculada a partir de los supuestos ya mencionados sobre la vida útil de los activos, la estructura del coste de construcción de las líneas y los problemas de desinversión de las compañías. Las cifras de inversión bruta obtenidas de esa agregación

(26) Basándose en cifras de capital sin deflactar y sin extraer el valor de la tierra y el material móvil, Cordero y Menéndez (1978) calculan un coste unitario de 275.466 pesetas por km en 1896, y Casares Alonso (1973) sugiere una cifra de 268.500 pesetas por km en 1906. Se ha de tener en cuenta al comparar esas cifras con la propuesta en el texto que esta está expresada en pesetas constantes de 1890, uno de los años de precios más bajos de todo el período, mientras que las cifras de Cordero y Menéndez y Casares Alonso resultan de promediar datos expresados en pesetas de diferentes años, la mayoría de ellos de precios más altos que 1890. Alzola y Minondo (1884/1885), 33, p. 228, por su parte, sugiere, para una fecha muy próxima a 1890, cifras hipotéticas de coste de construcción para los ferrocarriles de vía normal (excluyendo el valor de la tierra y el material móvil), que irían de las 120.000 a las 220.000 pesetas por km, dependiendo de la categoría de la línea y el grado de accidentalidad del terreno.

(27) Información disponible en las *Memorias, Anuarios y Estadísticas de Obras Públicas* y en Wais San Martín (1987).

(28) Un plazo medio de construcción de cinco años sería coherente con la información suministrada por la historiografía sobre líneas concretas; véase, por ejemplo, Hernández (1983) o Pascual Domènech (1999). Es, asimismo, el plazo de construcción asumido para los ferrocarriles italianos por Fenoaltea (1984), p. 67.

se han sumado a las calculadas para las compañías de la muestra. La serie resultante de inversión bruta para el conjunto de la red de vía normal ha sido utilizada como base para la estimación del *stock* neto de infraestructuras ferroviarias de dicha red, aplicando para ello el método del inventario permanente. Ambas series pueden verse en el apéndice estadístico.

II.2.1.2. Ferrocarriles de vía estrecha

En el caso de la red de vía estrecha, la información disponible no es tan detallada como para la red de vía ancha, lo que ha obligado a seguir un procedimiento de estimación diferente. En primer lugar, ha sido necesario elaborar una serie anual de kilómetros de ferrocarril de vía estrecha en funcionamiento, debido a la falta de acuerdo entre las series publicadas con anterioridad (29). Las nuevas cifras, que se han construido a partir del análisis detallado de la información suministrada por las *Memorias, Anuarios y Estadísticas de Obras Públicas* y por el *Anuario de ferrocarriles de D. Enrique de la Torre*, se presentan en el cuadro II.3.

Una vez obtenidos los datos anuales de kilómetros de ferrocarril abiertos al público, para estimar series de inversión y *stock* ha sido necesario, igual que en el caso de las compañías de vía normal no incluidas en la muestra de cuentas de Primer Establecimiento, transformar dichos datos en una serie de kilómetros construidos y obtener información sobre el coste de construcción de los ferrocarriles españoles de vía estrecha. Para llevar a cabo la primera de esas tareas se ha aplicado el mismo supuesto que en el caso anterior, es decir, que la construcción de cada línea se prolongaba a lo largo de un período de 5 años. En lo que respecta a los costes de construcción, se han tomado de la *Estadística de Obras Públicas* las cifras de Primer Establecimiento de una muestra de compañías (que suponían el 89% de la red de vía estrecha) a la altura de 1922. Dichas cantidades no pueden utilizarse directamente, por estar expresadas en pesetas corrientes de los años en que tuvieron lugar las inversiones en cada compañía. Por consiguiente, para poder usarlas se les ha aplicado un deflactor medio calculado de acuerdo con el ritmo de construcción de la red. Las cifras resultantes se han agregado y se han puesto en relación con la longitud de las líneas de las compañías consideradas, obteniéndose

(29) Datos anuales de kilómetros de ferrocarril de vía estrecha en explotación han sido publicados en el *Anuario estadístico de España* y en Instituto Nacional de Estadística (1965) y Gómez Mendoza (1989b), pp. 282-284. Las tres series ofrecidas por estas fuentes son distintas, coincidiendo entre ellas tan solo a partir de 1915, y en los tres casos son contradictorias respecto de la información ofrecida por las *Memorias, Anuarios y Estadísticas de Obras Públicas*, del Ministerio de Fomento, sobre líneas de ferrocarril de vía estrecha en funcionamiento.

**KILÓMETROS DE FERROCARRILES DE VÍA ESTRECHA EN EXPLOTACIÓN
(1853-1935)**

<i>Año</i>	<i>Km</i>	<i>Año</i>	<i>Km</i>	<i>Año</i>	<i>Km</i>
1853	29	1881	362	1909	3.252
1854	37	1882	396	1910	3.252
1855	37	1883	397	1911	3.342
1856	38	1884	496	1912	3.575
1857	38	1885	546	1913	3.588
1858	38	1886	608	1914	3.673
1859	38	1887	745	1915	3.902
1860	38	1888	797	1916	4.111
1861	38	1889	851	1917	4.147
1862	38	1890	895	1918	4.147
1863	43	1891	1.019	1919	4.147
1864	78	1892	1.147	1920	4.169
1865	78	1893	1.350	1921	nd
1866	78	1894	1.596	1922	4.410
1867	78	1895	1.765	1923	4.450
1868	114	1896	1.980	1924	4.484
1869	160	1897	2.029	1925	4.519
1870	160	1898	2.040	1926	4.537
1871	160	1899	nd	1927	4.605
1872	160	1900	nd	1928	4.682
1873	160	1901	nd	1929	4.657
1874	243	1902	nd	1930	4.657
1875	276	1903	2.358	1931	4.657
1876	276	1904	nd	1932	4.657
1877	289	1905	2.985	1933	4.657
1878	341	1906	3.083	1934	4.623
1879	362	1907	3.135	1935	4.646
1880	362	1908	3.196		

nd: No disponible.

Fuente: Elaboración propia a partir de las *Memorias, Anuarios y Estadísticas de Obras Públicas* (1856-1922) y el *Anuario de ferrocarriles de D. Enrique de la Torre* (1922-1935).

se así estimaciones del coste medio de construcción de cada kilómetro de ferrocarril de vía estrecha, que (a precios de 1890) están en torno a las 106.000 pesetas para los ferrocarriles de tracción a vapor y a las 161.000 pesetas para las líneas electrificadas. De esas cantidades, que serían coherentes con las sugeridas por la literatura técnica, se ha sustraído un 18% como representativo de la tierra y el material móvil (30).

Esas estimaciones de costes unitarios se han aplicado a su vez a los kilómetros construidos cada año, obteniéndose como resultado una serie

(30) Este porcentaje se ha tomado de Alzola y Minondo (1884/1885), 33, p. 228, quien sugiere 120.000 pesetas por km como coste medio de construcción de los ferrocarriles de vía estrecha de calidad.

anual de nueva inversión. En ese proceso se ha distinguido entre líneas electrificadas y no electrificadas, utilizando para ello la reciente investigación de Juanjo Olaizola sobre el proceso de electrificación de la vía estrecha española (31). El volumen de activos retirados y, por consiguiente, los gastos de renovación han sido calculados a partir de supuestos sobre la vida útil de los activos y los problemas de desinversión en la red idénticos a los aplicados en el caso de la vía normal. Finalmente, las series de nueva inversión y de gastos de renovación se han agregado para obtener una serie de inversión bruta, a la que se ha aplicado el método del inventario permanente para obtener cifras de *stock* neto.

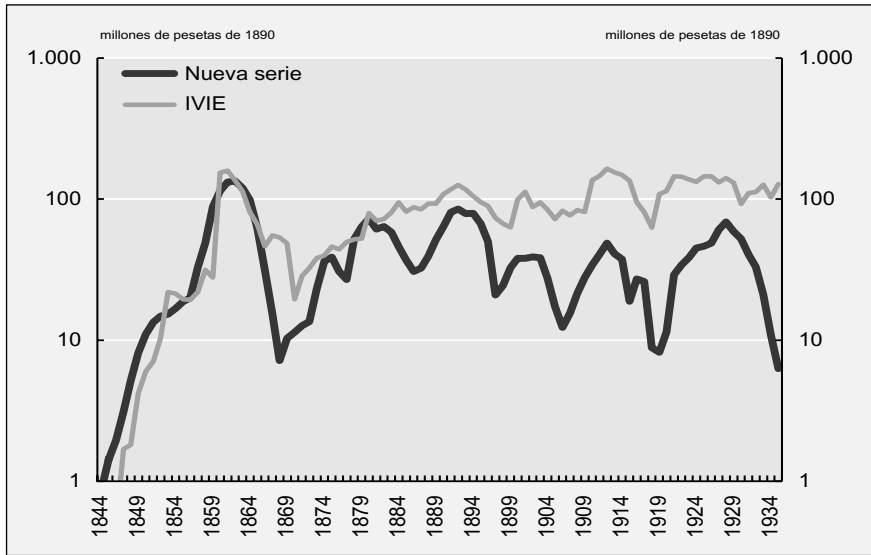
En los gráficos II.1 y II.2 se comparan las nuevas series de inversión bruta y *stock* neto de infraestructuras en las redes de vía normal y de vía estrecha con las estimadas anteriormente por el IVIE. En la comparación quedan patentes los sesgos al alza de estas últimas, resultado de los problemas detectados en su estimación sobre los que se alertaba más arriba. La máxima divergencia entre ambas series se produce durante el primer tercio del siglo XX, para el que las cifras estimadas por el IVIE implicarían, a pesar del escaso número de líneas construidas durante ese período, un esfuerzo inversor similar y en algún caso superior al de la fiebre ferroviaria de 1855-1865, durante la que se construyó la red básica de ferrocarriles. Ello equivaldría a suponer que durante las primeras décadas del siglo XX se llevaron a cabo inversiones comparables a las realizadas para construir la red, algo que no parece compatible ni con la información sobre los mercados financieros del período, ni con los testimonios de la época, que coinciden en lamentar los problemas de desinversión del sistema ferroviario (32).

Las estimaciones alternativas que se sugieren aquí son más compatibles con la información existente sobre el sector. Las nuevas series reflejan claramente las sucesivas oleadas de construcción de ferrocarriles que caracterizaron la segunda mitad del siglo XIX: la fortísima fiebre inversora de 1855-1865, y los dos ciclos, menos intensos, de los años 1880 y 1890. A partir del final de esta década, y estando la mayor parte de la red ferroviaria ya concluida, el esfuerzo inversor se redujo considerablemente en niveles, aunque mantuvo sus intensas fluctuaciones. Así, en el primer tercio del siglo XX se perciben varios ciclos inversores, asociados los dos primeros, fundamentalmente, a la construcción de líneas de vía estrecha, y el último y más importante, al apoyo prestado a las compañías por el Estado a través de la Caja Ferroviaria durante la Dictadura de Primo de Rivera.

(31) Olaizola Elordi (2003), pp. 16-18.

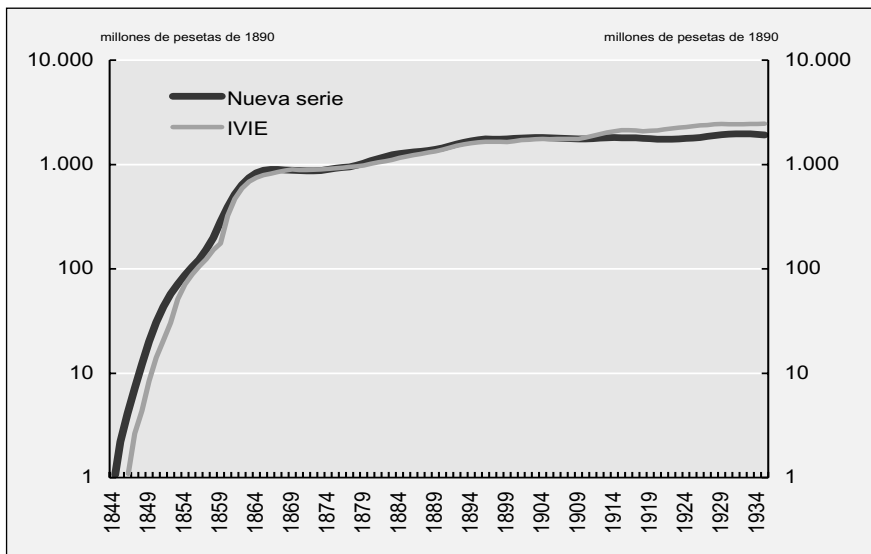
(32) El sesgo al alza de las cifras del IVIE desaparece de forma sorprendentemente rápida durante la Guerra Civil y la posguerra, debido a la cortísima vida útil supuesta para el conjunto de la infraestructura ferroviaria.

SERIES ALTERNATIVAS DE INVERSIÓN BRUTA EN INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS. VÍA NORMAL Y VÍA ESTRECHA (1844-1935)



Fuentes: Cucarella (1999) y elaboración propia.

SERIES ALTERNATIVAS DE STOCK NETO DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS. VÍA NORMAL Y VÍA ESTRECHA (1844-1935)



Fuentes: Cucarella (1999) y elaboración propia.

II.2.1.3. Ferrocarriles de servicio particular

Con el objetivo de obtener una información más completa sobre el desarrollo de las infraestructuras ferroviarias españolas, se ha reunido también información sobre las líneas de ferrocarriles de servicio particular que funcionaron en España durante el período previo a la Guerra Civil, vinculadas en su mayor parte a explotaciones mineras y que desempeñaron una función muy relevante en el desarrollo económico de algunas regiones (33). El cuadro II.4 reproduce los datos disponibles sobre los kilómetros en explotación de este conjunto de ferrocarriles, que fueron publicados en las *Memorias, Anuarios y Estadísticas de Obras Públicas* entre la década de 1870, cuando se construyeron las primeras líneas, y 1922, último año para el que aparecen datos sobre las redes ferroviarias en las *Estadísticas*. En el cuadro puede observarse que el crecimiento de este tipo de ferrocarriles se concentró sobre todo en los años finales del siglo XIX, lo que confirma su vinculación directa con la coyuntura minera. A partir de 1910, en cambio, se produjo una fuerte ralentización en la construcción de nuevas líneas.

Para el período comprendido entre 1923 y 1935, el *Anuario de ferrocarriles de D. Enrique de la Torre* reproduce periódicamente un listado de ferrocarriles de servicio particular en explotación. Aunque la cobertura de esa fuente de información no es tan exhaustiva como la de las publicaciones del Ministerio de Fomento, de la misma puede deducirse que no se produjeron prácticamente incrementos en la longitud total de este tipo de ferrocarriles después de 1922 (34). En consecuencia, he supuesto que la extensión de esta red permaneció inalterada a partir de esta última fecha.

Los datos de las *Memorias, Anuarios y Estadísticas de Obras Públicas* se han utilizado como base para estimar una serie continua de kilómetros de ferrocarriles particulares en explotación, enlazando las cifras disponibles, en caso necesario, mediante interpolaciones lineales. Esa serie ha sido transformada a su vez en una serie de kilómetros construidos, suponiendo, dada la relativa sencillez de las instalaciones de este tipo de ferrocarriles, que en su construcción se invertía tan solo un plazo medio de dos años. Para valorar la serie resultante se ha aplicado a la longitud construida cada año una cifra de coste de

(33) García Quirós (2003), por ejemplo, ha subrayado el papel absolutamente crucial de los ferrocarriles particulares en el desarrollo del sector minero asturiano a finales del siglo XIX.

(34) Algunos incrementos aparentes de la longitud total de líneas de servicio particular en explotación que refleja el *Anuario de ferrocarriles de D. Enrique de la Torre* en algunas de sus ediciones posteriores a 1922 responden en realidad a la contabilización de líneas que no habían sido consideradas en ediciones anteriores de esa misma publicación.

**KILÓMETROS DE FERROCARRILES DE SERVICIO PARTICULAR EN EXPLOTACIÓN
(1874-1922)**

<i>Año</i>	<i>Km</i>	<i>Año</i>	<i>Km</i>	<i>Año</i>	<i>Km</i>
1874	11	1891		1908	
1875	11	1892		1909	743
1876	32	1893		1910	
1877	32	1894		1911	826
1878	32	1895		1912	
1879	32	1896		1913	
1880	40	1897		1914	
1881	48	1898	420	1915	
1882	48	1899		1916	882
1883	48	1900	465	1917	
1884	60	1901		1918	
1885	60	1902		1919	
1886	60	1903		1920	
1887	64	1904		1921	
1888	94	1905		1922	917
1889	99	1906			
1890	113	1907	672		

Fuente: *Memorias, Anuarios y Estadísticas de Obras Públicas* (1874-1922).

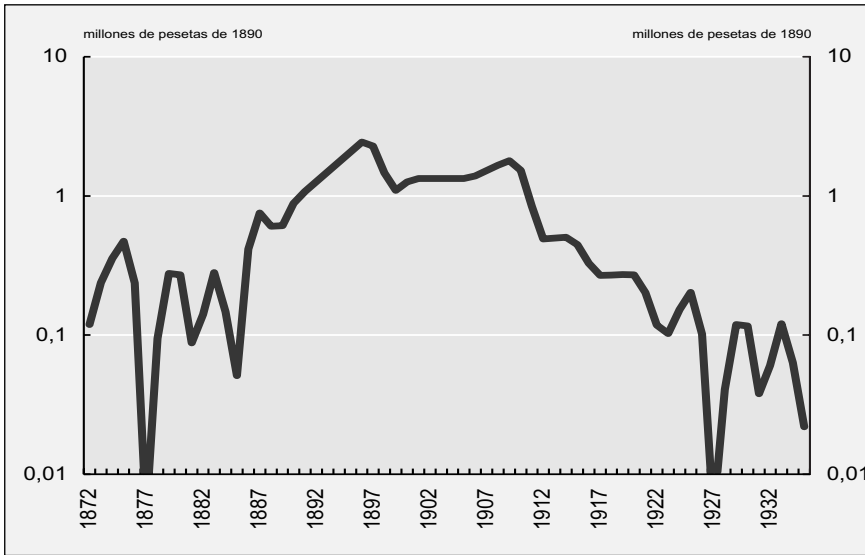
Nota: la cifra proporcionada por la *Estadística de Obras Públicas* para 1902 no es coherente con la evolución previa y ulterior de la red, por lo que no se ha incluido en el cuadro.

construcción de 45.000 pesetas de 1890 por kilómetro, que es el coste medio estimado por Pablo de Alzola para los ferrocarriles más económicos (excluyendo el coste de la tierra y del material móvil) (35). Como resultado de esos cálculos, se ha obtenido una serie de nueva inversión, a la que se le han añadido los gastos hipotéticos de renovación que resultan de los supuestos sobre la vida útil de los activos (36). A la serie de inversión bruta resultante de esa suma se le ha aplicado el método del inventario permanente para obtener una serie de *stock* neto. Las cifras de inversión bruta y *stock* neto de infraestructuras ferroviarias en las líneas de servicio particular se presentan en el apéndice estadístico y en los gráficos II.3 y II.4, y confirman la imagen de un sector cuyo desarrollo estuvo muy concentrado en los años del cambio de siglo.

(35) Alzola y Minondo (1884/1885), 33, p. 228.

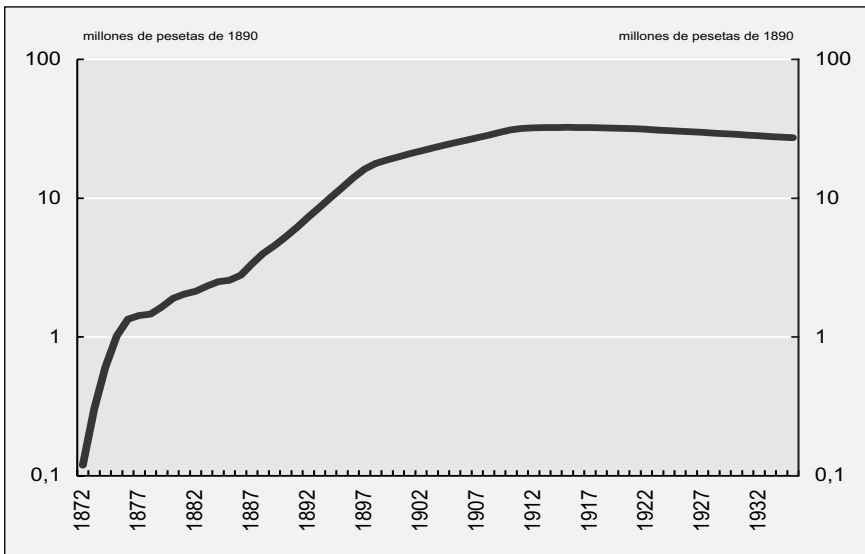
(36) A diferencia de los ferrocarriles de servicio público, en los de servicio particular se ha aplicado una vida útil de 50 años en el caso de la vía, suponiendo que los requisitos de calidad eran menores en este tipo de ferrocarriles. Cincuenta años es la máxima vida útil de las vías férreas según Gómez Mendoza (1989a), p. 97. Por otro lado, de acuerdo con las sugerencias de Alzola y Minondo para los ferrocarriles más económicos, se ha supuesto que la vía era el 43% del coste de construcción de los ferrocarriles de servicio particular, mientras que la explotación y las obras de fábrica constituían el otro 57% (cfr. *ibídem*).

FERROCARRILES DE SERVICIO PARTICULAR: INVERSIÓN BRUTA EN INFRAESTRUCTURAS (1872-1935)



Fuente: Elaboración propia.

FERROCARRILES DE SERVICIO PARTICULAR: STOCK NETO DE INFRAESTRUCTURAS (1872-1935)



Fuente: Elaboración propia.

II.2.2. Infraestructuras de transporte urbano y suburbano

Dentro del ámbito de las infraestructuras ferroviarias, el análisis separado de los tranvías y los ferrocarriles metropolitanos se justifica tan solo por razones funcionales. En realidad, los tranvías y los metropolitanos podrían ser considerados como una categoría especial de ferrocarriles, que se diferenciarían de los estudiados en la sección anterior por estar dedicados al servicio de las rutas urbanas y suburbanas de corta distancia y, en el caso de los tranvías, por estar tendidos sobre caminos ya existentes, en lugar de discurrir sobre obras de explanación construidas expresamente. Obviamente, la vocación urbana de los tranvías y ferrocarriles metropolitanos supuso que, a diferencia del resto de las infraestructuras ferroviarias, su expansión tuviera que esperar a que se produjera el impulso definitivo de la urbanización española a partir de finales del siglo XIX.

Esta categoría de infraestructuras ha sido objeto de análisis desde muy diversos puntos de vista, como la participación del capital extranjero en el sector (37), el papel desempeñado por el transporte urbano en el crecimiento de las ciudades (38) o el lugar que ocupaban estas inversiones dentro del conjunto de las políticas municipales (39). No obstante, a pesar de la relativa abundancia de investigaciones recientes sobre el tema, no se dispone todavía de una estimación sistemática del esfuerzo inversor realizado en el ámbito del transporte urbano a lo largo del tiempo. Los párrafos siguientes son un intento de llenar esa laguna a partir de la información estadística y contable disponible sobre estas infraestructuras.

II.2.2.1. Tranvías

Tanto las *Memorias, Anuarios y Estadísticas de Obras Públicas* (hasta el año 1922) como el *Anuario de ferrocarriles de D. Enrique de la Torre* (durante todo el primer tercio del siglo XX) incluyeron información sobre las líneas españolas de tranvías en explotación a lo largo del período previo a la Guerra Civil, distinguiendo entre las líneas que utilizaban la tracción animal, la tracción a vapor o la energía eléctrica. Las cifras anuales que resultan de esa información se presentan en el cuadro II.5.

(37) Costa Campí (1981), pp. 70-75; Núñez Romero-Balmas (1991).

(38) Monclús y Oyón (1996).

(39) Véase, por ejemplo, Núñez Romero-Balmas (1996 y 1998).

KILÓMETROS DE TRANVÍAS EN EXPLOTACIÓN (1882-1934)

<i>Año</i>	<i>Tranvías movidos por tracción animal</i>	<i>Tranvías movidos por tracción a vapor</i>	<i>Tranvías movidos por tracción eléctrica</i>	<i>Total</i>
1882				60
1883				65
1884				107
1885				73
1886				
1887				84
1888				94
1889				111
1890				125
1891				
1892	231	125	0	356
1893				
1894	248	128	0	376
1895				
1896	248	142	27	417
1897				
1898	214	133	75	422
1899				
1900	197	124	114	435
1901				
1902	168	181	307	656
1903				
1904				
1905				
1906				
1907	113	185	428	726
1908				
1909	95	200	503	798
1910				
1911	95	193	530	819
1912				
1913				
1914				
1915				
1916	93	133	666	892
1917				
1918				
1919				
1920				
1921				
1922	68	149	814	1.031
1923	52	103	894	1.049
1924	52	103	893	1.048
1925	43	134	1.037	1.213
1926	43	134	1.037	1.213
1927				
1928	38	133	1.095	1.267
1929	27	134	1.082	1.242
1930	27	134	1.090	1.251
1931				
1932	24	99	1.120	1.243
1933	24	99	1.123	1.246
1934	24	54	1.201	1.279

Fuente: Elaboración propia a partir de las *Memorias, Anuarios y Estadísticas de Obras Públicas* (1882-1922) y el *Anuario de ferrocarriles de D. Enrique de la Torre* (1893-1935).

Para estimar una serie anual de *stock* de infraestructuras tranviarias con los datos del cuadro II.5, ha sido necesario elaborar a partir de los mismos una serie de kilómetros de tranvía construidos cada año. Para ello, se han llenado las lagunas existentes en la serie a partir de la información proporcionada por otras fuentes o, en caso necesario, mediante interpolaciones lineales (40), y se ha supuesto un plazo de construcción de seis meses para cada línea de tranvía, igual que en investigaciones similares realizadas para otros países (41).

A continuación, para asignar valor monetario a la serie de kilómetros construidos se ha recurrido una vez más a las cuentas de Primer Establecimiento de las compañías de tranvías publicadas en la *Estadística de Obras Públicas*. Las líneas se han distribuido en grupos según el tipo de energía que utilizaban y, a continuación, se ha aplicado a las cifras agregadas de Primer Establecimiento de las líneas de cada grupo un deflactor medio calculado de acuerdo con su ritmo de construcción. Las cifras resultantes se han puesto en relación con la longitud de las líneas, obteniéndose así estimaciones de costes medios por kilómetro de tranvía para cada tipo de tracción, a las que se ha sustraído un 50% como porcentaje representativo del valor del material móvil (42).

Los costes unitarios que resultan de esos cálculos, siempre expresados en precios de 1890, son de 23.000 pesetas por kilómetro de tranvía movido por tracción animal, 25.000 pesetas por kilómetro de tranvía de vapor y 144.000 pesetas por kilómetro de tranvía eléctrico. A primera vista puede sorprender la enorme diferencia entre las dos primeras categorías y las líneas de tracción eléctrica. Sin embargo, una situación similar puede observarse también en los tranvías construidos en otros países, lo que refleja en el fondo el carácter predominantemente urbano y el mejor equipamiento (con una elevada presencia de la doble vía) que caracterizaban a los tranvías eléctricos, en comparación con los movidos por vapor o tracción animal (43).

Utilizando las cifras de coste medio de construcción se ha podido calcular una serie de nueva inversión en infraestructuras tranviarias, a la que se le han sumado cifras hipotéticas de gastos de renovación. A la serie de inversión bruta resultante se le ha aplicado el método del inventario permanente para obtener una estimación del *stock* neto de infraes-

(40) Se ha utilizado sobre todo la información proporcionada por Ceballos Teresí (1932), vol. 7, p. 381, para el período 1900-1930. Por otro lado, para los años 1882-1891, para los que no hay información sobre el tipo de tracción, se ha supuesto que las líneas movidas por vapor y por fuerza animal crecieron al mismo ritmo.

(41) Véase, por ejemplo, Fenoaltea (1984), p. 68.

(42) Porcentaje tomado de Gil Carretero (1968), p. 462.

(43) Ejemplos del elevado coste de los tranvías urbanos de tracción eléctrica en otros países pueden verse en Clark (1894), p. 51, Dawson (1897), p. 600, y Fenoaltea (1984).

estructuras tranviarias. Ambas series se reproducen en el apéndice estadístico y en los gráficos II.5 y II.6, que permiten observar cómo la inversión en el sector alcanzó sus niveles máximos en dos momentos clave del proceso de crecimiento de las ciudades españolas: los años del cambio de siglo y la primera mitad de la década de 1920.

II.2.2.2. Ferrocarriles metropolitanos

El ritmo de puesta en funcionamiento de los ferrocarriles metropolitanos de Madrid y Barcelona en el período previo a la Guerra Civil está recogido en el cuadro II.6. Para obtener una serie de *stock* a partir de esos datos, se han transformado en primer lugar las cifras de kilómetros en explotación en una serie de longitud construida, suponiendo un período de construcción de dos años para cada tramo (44). A continuación, se han utilizado los datos disponibles sobre el coste de construcción del metro de Madrid durante el período, que estuvieron en torno a 3 millones de pesetas de 1890 por kilómetro (45), para valorar ambas redes, obteniéndose así una serie de nueva inversión. Dado que no tiene sentido incorporar a la misma una serie hipotética de gastos de renovación, puesto que las inversiones más antiguas tenían en 1936 tan solo 18 años, se ha considerado la inversión nueva como equivalente a la inversión bruta total, y se ha utilizado la misma como base para la estimación de cifras de *stock* por medio del método del inventario permanente. Las series de inversión bruta y *stock* neto pueden verse en el apéndice estadístico y en los gráficos II.7 y II.8 y, como en el caso de los tranvías, reflejan la importancia que tuvieron los primeros años de la década de 1920 en el desarrollo de las redes españolas de transporte urbano.

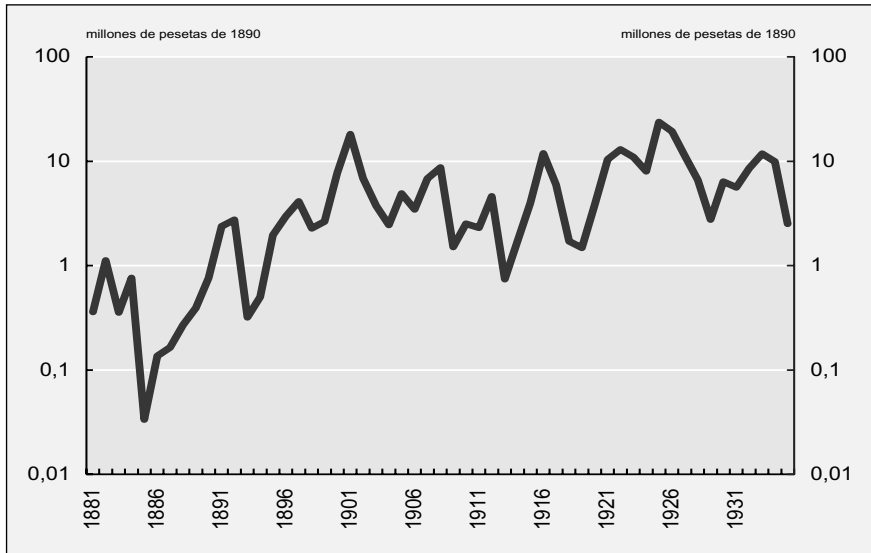
II.2.3. Carreteras

Las primeras obras de la moderna red española de carreteras se remontan a mediados del siglo XVIII. Sin embargo, no fue hasta un siglo después cuando su construcción recibió el impulso definitivo. A partir de 1855, la red de carreteras se convirtió en uno de los protagonistas indiscutibles de la inversión en infraestructuras junto a los ferrocarriles, tanto en términos de recursos invertidos como desde el punto de vista de su importancia en el sistema de transporte. Sin embargo, en contraste con

(44) Se trata de un supuesto razonable, de acuerdo con la información proporcionada por diversas fuentes; véanse, por ejemplo, RENFE (1958), pp. 118-121, Wais San Martín (1987), vol. 2, pp. 235-243, y Uriol Salcedo (1992), pp. 390-396.

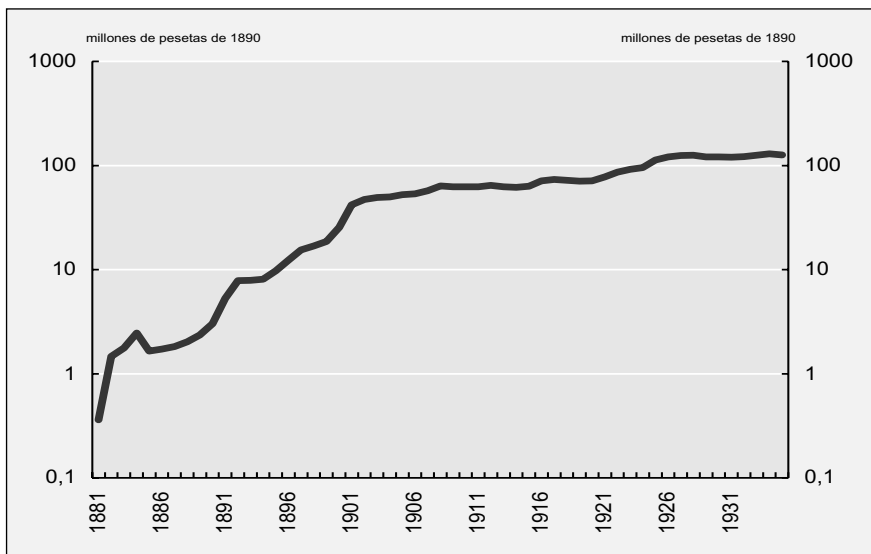
(45) Gómez-Santos (1969), p. 40.

**TRANVÍAS: INVERSIÓN BRUTA EN INFRAESTRUCTURAS
(1881-1935)**



Fuente: Elaboración propia.

**TRANVÍAS: STOCK NETO DE INFRAESTRUCTURAS
(1881-1935)**



Fuente: Elaboración propia.

**KILÓMETROS DE FERROCARRILES METROPOLITANOS EN EXPLOTACIÓN
(1919-1935)**

Año	<i>Longitud de las redes de metro de Madrid y Barcelona</i>
1919	4
1920	4
1921	5
1922	5
1923	8
1924	14
1925	18
1926	22
1927	22
1928	22
1929	25
1930	25
1931	25
1932	29
1933	30
1934	30
1935	30

Fuentes: RENFE (1958), p. 122, y Comín Comín *et al.* (1998), vol. 2, p. 307.

las cientos de investigaciones dedicadas al análisis de la red ferroviaria, las carreteras han atraído mucha menos atención. De hecho, el único análisis exhaustivo disponible dedicado a la red viaria española, realizado por Santos Madrazo hace ya dos décadas, se concentra en el siglo anterior a 1850 (46). Y, como indicaban recientemente el propio Santos Madrazo y Esperanza Frax, la carencia de investigaciones para la segunda mitad del siglo XIX es tan grave que puede decirse que del transporte por carretera durante ese período lo ignoramos prácticamente todo (47). Aunque en los últimos años se han dedicado algunos análisis al proceso de construcción de la red (48), a la organización de la actividad de transporte por carretera (49) o a su coste (50), y algunos investigadores han estudiado el papel de la carretera en las economías regionales (51), to-

(46) Madrazo (1984).

(47) Frax Rosales y Madrazo (2001), pp. 39 y 40.

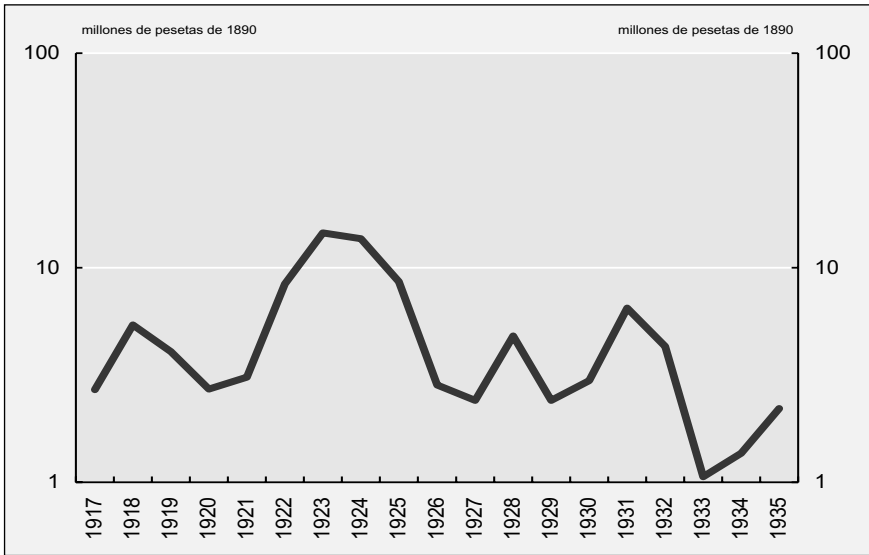
(48) Además del trabajo, ya antiguo, realizado por Uriol Salcedo (1968) en el marco de las estimaciones de Riqueza Nacional de la Universidad Comercial de Deusto, hay que destacar también el de Gómez Mendoza (1991).

(49) Sobre este tema, de nuevo son esenciales los trabajos de Gómez Mendoza; véase, por ejemplo, Gómez Mendoza (1997 y 1999).

(50) Un análisis reciente sobre el tema puede verse en Barquín Gil (1997).

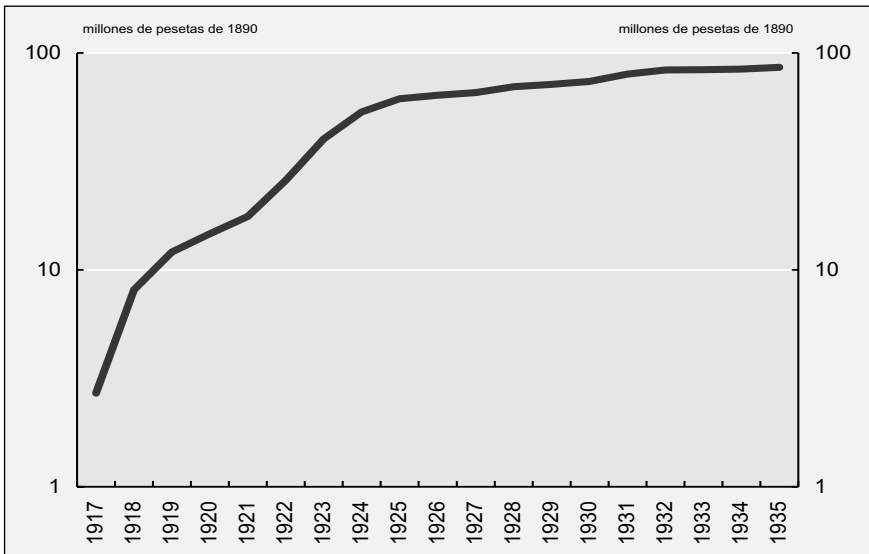
(51) Véanse, por ejemplo, Pascual Domènech (1991), González Portilla *et al.* (1995), o Vidal Olivares (1992).

FERROCARRILES METROPOLITANOS: INVERSIÓN BRUTA EN INFRAESTRUCTURAS (1917-1935)



Fuente: Elaboración propia.

FERROCARRILES METROPOLITANOS: STOCK NETO DE INFRAESTRUCTURAS (1917-1935)



Fuente: Elaboración propia.

davía se carece de una aproximación integral a la que fue la segunda pieza del sistema de transporte español entre mediados del siglo XIX y la Gran Depresión.

En ese contexto, los párrafos que siguen intentan sistematizar la información existente sobre los recursos invertidos en la construcción de carreteras durante las nueve décadas anteriores a la Guerra Civil. Para dar una primera idea de la evolución de esa inversión, el cuadro II.7 reproduce los datos disponibles de longitud de la red española de carreteras del Estado, provinciales y vecinales durante el período. Las cifras del cuadro son el resultado de un análisis crítico de la información ofrecida por las *Memorias, Anuarios y Estadísticas de Obras Públicas* hasta 1924, y por el *Anuario estadístico de España* a partir de ese año.

La calidad de las cifras del cuadro II.7 es desigual. En contraste con la relativa certidumbre de los datos de carreteras del Estado y, en menor medida, de carreteras provinciales, la longitud de los caminos vecinales es muy difícil de precisar. A pesar de la insistencia, tanto de la historiografía como de las fuentes contemporáneas, en la importancia de las redes de caminos vecinales para la articulación del mercado interior, así como en los efectos negativos que su escasez tuvo sobre la economía española (52), la información existente sobre los mismos es muy deficiente. Tratándose de infraestructuras que estuvieron íntegramente a cargo de las Administraciones subcentrales al menos hasta 1911, el principal problema para conocer su evolución es la falta de homogeneidad de los datos disponibles, dado que los ingenieros encargados de confeccionar las estadísticas de caminos vecinales parecen haber seguido criterios diferentes en cada provincia, contabilizando en algunos casos antiguas vías rurales que no alcanzaban la categoría de verdaderas carreteras (53). Es por ello que, aunque he intentado detectar y corregir en lo posible las inconsistencias internas de las cifras publicadas en las estadísticas, la información sobre caminos vecinales que se presenta en el cuadro II.7 ha de tomarse con mucha cautela.

(52) Véanse, por ejemplo, Alzola y Minondo (1979), pp. 451-473, Pascual Domènech (1991), pp. 269-272, o Gómez Mendoza (1999), pp. 722 y 723.

(53) Por ejemplo, en la *Estadística de Obras Públicas* correspondiente a los años 1893 y 1894 se señala, con respecto a los caminos vecinales, que «(...) no se ha logrado compilar datos dignos de crédito, y no porque los referentes a cada provincia sean arbitrarios o marcadamente erróneos, sino por la dificultad de uniformar el criterio. (...) [M]ientras en ciertas provincias solo se incluyen las verdaderas carreteras, construidas con firme y sujetas a conservación más o menos esmerada, en otras figuran simples carriles abiertos por los mismos vehículos, y por los cuales de seguro será imposible circular gran parte del año. A estos diferentes puntos de vista y no a desarrollo de trabajos, por desgracia muy lejos de la realidad, ha de atribuirse que figuren 18.174 kilómetros de caminos en servicio, en vez de los 3.256 consignados en la última estadística. Poca fe merece aquel guarismo; pero de todas maneras, proporciona idea algo más aproximada de la extensión de vías practicables en nuestras provincias» (p. 5).

LONGITUD DE LA RED DE CARRETERAS (1855-1935)

Año	<i>Carreteras del Estado</i>	<i>Carreteras provinciales</i>	<i>Caminos vecinales</i>
1855	8.324	1.209	
1856			
1857			
1858			
1859	9.962		
1860	10.480		
1861	10.516		
1862	11.244	1.613	
1863	12.884		
1864	12.958		
1865	13.313		
1866	16.211	2.353	1.427
1867	16.648		
1868	17.010		
1869	17.622	2.671	
1870	15.921		
1871	16.178		
1872	15.895	2.722	1.709
1873	16.359		
1874	16.567		
1875	16.763		
1876	17.175		
1877	17.605		
1878	17.892		
1879	18.370		
1880	19.307		
1881	19.774	4.415	2.371
1882	21.157	4.694	2.424
1883	22.029	4.893	2.422
1884	23.066	5.034	2.464
1885	23.727	5.500	2.595
1886	24.481	5.900	2.885
1887	25.321	6.016	2.934
1888	26.628	6.016	2.934
1889	26.686	6.016	2.934
1890	27.524	6.016	2.934
1891	28.444		
1892	29.223	6.508	3.106
1893	29.821		
1894	30.774	6.627	3.406
1895	31.412		
1896	32.313	6.750	3.607
1897	33.345		
1898	34.307	6.805	3.528
1899	34.813		
1900	36.014	6.737	3.634
1901	36.614		
1902	37.372	6.688	3.773
1903	38.048		
1904	38.998		
1905	39.812		
1906	40.438		
1907	41.396	6.821	6.821

LONGITUD DE LA RED DE CARRETERAS (1855-1935) (continuación)

Año	Carreteras del Estado	Carreteras provinciales	Caminos vecinales
1908	42.024		
1909	42.742	8.539	8.539
1910	43.554		
1911	44.501	8.633	8.633
1912	45.259		
1913	46.316		
1914	47.262		
1915	48.448		
1916	50.020	8.781	6.187
1917	50.754		
1918	51.914	9.133	7.417
1919	52.455		
1920	53.012		
1921	53.651		
1922	54.250		
1923	55.007		
1924	57.171	9.619	10.928
1925			
1926			
1927			
1928			
1929	62.323		
1930			
1931		12.243	20.463
1932		12.262	22.522
1933	68.452	13.176	24.490
1934	69.835	10.547	26.214
1935	70.522	10.642	28.012

Fuente: Elaboración propia a partir de las *Memorias, Anuarios y Estadísticas de Obras Públicas* (1856-1924), el *Anuario estadístico de España* (1931-1935) y Ortúñez Goicolea (2002).

Notas: La reducción de la longitud de la red del Estado en 1870 se debe al abandono por el mismo en esa fecha de una serie de tramos de carretera que discurrían paralelos a líneas de ferrocarril (vid. infra); la de la longitud de las redes provinciales en 1934 se debe a la asunción en ese año de competencias en materia de carreteras por parte de la Generalitat de Catalunya; véanse referencias a este proceso en García Ortega (1982), pp. 277-278. Los datos del *Anuario estadístico de España* para 1925-1930/32 no están actualizados, por lo que no se han incluido en la tabla; la cifra de 1929 es el resultado de sumar a la longitud de 1924, 5.152 kilómetros, a partir de la información proporcionada por José Calvo-Sotelo en sus memorias sobre el período, reproducida por Ortúñez Goicolea (2002), p. 124.

II.2.3.1. Carreteras del Estado

La estimación del *stock* neto de carreteras del Estado está basada en las series disponibles de gastos del Estado en carreteras a partir de 1859 (54), que han sido ya utilizadas por los investigadores del IVIE para elaborar, por medio del método del inventario permanente, una serie de *stock* de este tipo de obras, que cubre el período 1900-1990 (55). Aquí

(54) Las cifras están disponibles en Uriol Salcedo (1968), quien se basa a su vez en publicaciones oficiales.

(55) Mas *et al.* (1995), vol. 4.

presento una estimación alternativa para el período 1844-1935, que muestra un perfil muy similar a la serie del IVIE para los años en que ambas están disponibles, aunque con algunas diferencias, que son fruto del diferente procedimiento seguido en la elaboración de cada serie.

Para realizar la estimación, he agregado en primer lugar las series de gastos del Estado en «construcción», «estudios», «modernización» y «reparación» de carreteras, obteniendo como resultado una serie única de formación bruta de capital (56). La inclusión en la serie de los gastos de «reparación» se justifica por la peculiar naturaleza de las carreteras, activos de cuya vida útil es prácticamente imposible decir cuándo empieza o cuando acaba, al estar sometidos a un proceso de mejora permanente, que se puede prolongar durante siglos (57). En ese contexto, la serie de «reparación» capturaría, al menos en parte, aquellos gastos que permiten prolongar la vida y, en su caso, mejorar la calidad de las carreteras existentes, y que, en ese sentido, deben ser considerados como formación bruta de capital.

La serie de inversión resultante se ha retrotraído hasta 1845, de acuerdo con el ritmo de crecimiento de la red, aplicando a la longitud construida durante el período 1845-1858 el coste medio de construcción de la época, que estaba en torno a 23.900 pesetas de 1890 por kilómetro (58). A la serie resultante de inversión nueva para los años 1845-1859 se le ha sumado una serie hipotética de gastos de «reparación», calculada aplicando la ratio entre construcción y reparación de la década posterior.

El resultado final de los cálculos descritos es una serie anual de inversión bruta para el conjunto del período 1845-1935. Para someter dicha serie al método del inventario permanente ha sido necesario realizar algunos ajustes adicionales. En primer lugar, se ha estimado el valor del *stock* neto de carreteras del Estado a finales de 1844, con el fin de establecer el punto de partida de la serie. Para ello, se han dividido las carreteras existentes en esa fecha entre las construidas antes y después de 1802. Para las primeras se ha supuesto que el *stock* neto en 1844 supo-

(56) Se ha extraído un 10% de las cifras de gastos de construcción como porcentaje representativo del valor de la tierra, que es el aplicado por Feinstein (1988).

(57) Véase Feinstein (1988), p. 314.

(58) Uriol Salcedo (1992), pp. 15, 16, 25 y 67, ofrece la longitud de la red de carreteras del Estado en los años 1833, 1855 y 1859. Para transformar esos tres datos aislados en una serie continua se ha utilizado, entre 1853 y 1859, la serie de inversión del Estado en carreteras en esos años, estimada por el IVIE y disponible en Mas *et al.* (1995), vol. 4; entre 1847 y 1853, las cifras de inversión del Estado en puertos, publicadas por Cercos Pérez (1968), p. 594, y, finalmente, para los años 1845 y 1846 se ha llevado a cabo una interpolación lineal. La cifra de coste unitario de 23.900 pesetas por km se ha tomado de Uriol Salcedo (1968), p. 414, quien reproduce información publicada en la *Revista de Obras Públicas* de junio de 1898.

nía el 25% de su coste de construcción original, y para las segundas, el 75% (59).

En segundo lugar, la serie de *stock* neto resultante de la aplicación del método del inventario permanente se ha corregido para tener en cuenta el abandono por el Estado, el 7 de abril de 1870, de 2.599 kilómetros de carreteras que discurrían paralelas a líneas ferroviarias. Esa medida fue consecuencia tanto de las angustias presupuestarias del momento, que dificultaban el adecuado mantenimiento de la red, como de la doctrina, muy extendida en aquella época y aceptada sin matices por los gobiernos liberales del Sexenio, que consideraba el ferrocarril como un sustituto superior de la carretera. De esa longitud, 1.770 kilómetros fueron asumidos por las Diputaciones Provinciales, y un pequeño porcentaje por los Ayuntamientos. El resto permaneció en un estado de total abandono, sufriendo un deterioro progresivo. La mayoría de las carreteras abandonadas en 1870 fueron recuperadas poco a poco por el Estado entre 1880 y los primeros años del siglo XX (60).

La proporción que las carreteras abandonadas en 1870 suponían en el conjunto del *stock* estatal se ha sustraído del valor del *stock* neto en ese año, y se ha ido reincorporando al mismo conforme se produjo su recuperación por el Estado (61). De la longitud abandonada, la parte que estuvo temporalmente bajo el control de las Diputaciones se ha sumado al *stock* de carreteras provinciales mientras duró esa situación. En el caso de las carreteras abandonadas que no fueron asumidas por las Diputaciones Provinciales, el procedimiento seguido puede haber introducido cierto sesgo hacia abajo en las cifras de *stock*, puesto que muchas de estas carreteras siguieron siendo utilizadas para el transporte, a pesar de su mal estado de conservación.

Finalmente, se ha realizado un último ajuste en la serie, para reflejar, al menos parcialmente, los cambios de titularidad de carreteras durante el período, asociados sobre todo a transferencias de determinadas rutas desde las redes provinciales a la del Estado. Estas transmisiones de titularidad fueron muy frecuentes, especialmente a partir de la década de 1890, una vez que el Estado hubo recuperado la mayor parte de los tramos que él mismo abandonó en 1870. Para que ese fenómeno quedara reflejado en la serie del *stock* de carreteras estatales, se ha incrementa-

(59) La información sobre la longitud y el coste de construcción de la red de carreteras del Estado en 1802 se ha tomado de Uriol Salcedo (1992), p. 67.

(60) Sobre este tema, puede verse Alzola y Minondo (1979), pp. 417 y 418, Pascual Domènech (1991), pp. 267 y 268, o Cuéllar Villar (2002b), pp. 62-63.

(61) El valor neto de las carreteras abandonadas se ha estimado de acuerdo con la ratio global entre *stock* neto y *stock* bruto de carreteras del Estado en 1869. Esa ratio se ha aplicado al coste de construcción original de la longitud afectada.

do la misma por el valor de los kilómetros de carretera incautados por el Estado entre 1894 y 1924 (62).

Las series obtenidas pueden verse en el apéndice estadístico y en los gráficos II.9 y II.10. En este último se compara la nueva estimación del *stock* de carreteras del Estado entre 1844 y 1935 con la elaborada por el IVIE para el período posterior a 1900. Como se indicaba anteriormente, el perfil de ambas es muy similar, pero no idéntico, debido a varias diferencias en el procedimiento de estimación de las dos series.

En primer lugar, en las cifras del IVIE no se reflejan los kilómetros de carretera incautados por el Estado a partir de mediados de la década de 1890, por lo que su crecimiento es más lento. En segundo lugar, en la investigación del IVIE se ha supuesto una vida útil para las carreteras de 60 años, similar a la utilizada en los análisis de infraestructuras en economías actuales. En contraste, Feinstein propone una cifra de 80 años para las carreteras británicas hacia 1870, sobre la base de la menor intensidad de tráfico a la que estaban sometidas en ese momento. En etapas posteriores, el aumento gradual del tráfico se traduciría en la reducción de la vida útil de las carreteras del Reino Unido (63). Dado que las redes viarias españolas soportarían un tráfico bastante menos intenso que las británicas, la cifra de 80 años se ha aceptado aquí como más adecuada para el conjunto del período estudiado.

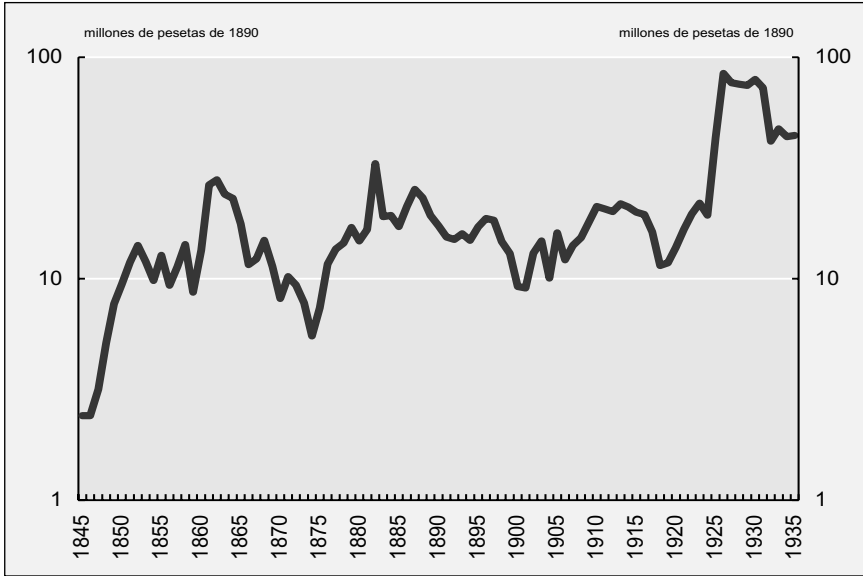
A priori, la diferencia entre las vidas útiles supuestas en cada una de las estimaciones debería haberse reflejado en un nivel más bajo de la estimación del IVIE. Sin embargo, eso no es así, ya que ese efecto ha quedado más que compensado por la consideración en esta de los gastos del Estado en «conservación» de carreteras como formación bruta de capital. Esta opción, difícil de aceptar desde un punto de vista conceptual, ha supuesto que la nueva serie quede siempre por debajo de las cifras del IVIE.

En las cifras de inversión bruta reproducidas en el gráfico II.9 pueden identificarse claramente varios períodos de mayor esfuerzo constructivo por parte del Estado. En primer lugar, y coincidiendo con los años de la fiebre ferroviaria, hay que destacar la última etapa del reinado de Isabel II, en la que se culminó casi en su totalidad la red de carreteras de

(62) La información sobre los tramos de carretera incautados por el Estado se ha tomado de Uriol Salcedo (1968), p. 422, quien la obtiene a su vez de las *Estadísticas de Obras Públicas*. Antes de 1894, la mayor parte de las incautaciones correspondían, como se ha indicado, a la recuperación de los tramos de carreteras del Estado abandonados en el Sexenio; para después de 1924 no se ha encontrado información agregada sobre transferencias de carreteras. Los kilómetros incautados entre 1894 y 1924 se han valorado al coste de construcción de las carreteras provinciales (16.800 pesetas de 1890), corregido de acuerdo con la relación entre el *stock* neto y el *stock* bruto de estas carreteras en cada fecha.

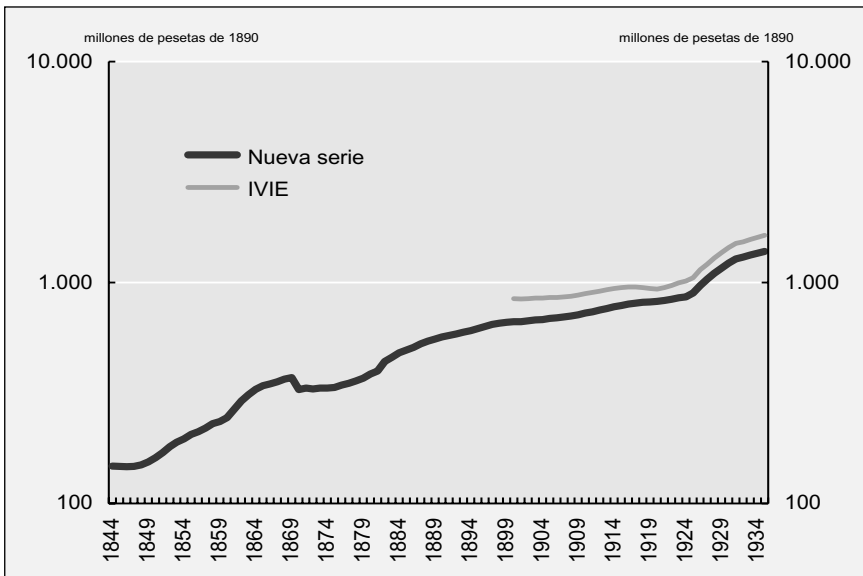
(63) Feinstein (1988), p. 319.

CARRETERAS DEL ESTADO: INVERSIÓN BRUTA (1845-1935)



Fuente: Elaboración propia.

CARRETERAS DEL ESTADO: STOCK NETO (1844-1935)



Fuentes: Elaboración propia y Mas *et al.* (1995).

Primer Orden (64). En segundo lugar, se perciben dos ciclos constructivos importantes durante la Restauración. El primero, en las décadas de 1880 y 1890, coincidiría con el máximo apogeo del fenómeno de las llamadas «carreteras parlamentarias», introducidas en los planes generales por la maquinaria caciquil (65); el segundo ciclo, más breve, tendría lugar en los años diez del siglo XX. De hecho, ambos podrían considerarse como un solo y prolongado ciclo constructivo, interrumpido de forma temporal por el aumento del gasto militar del Estado en los últimos años del siglo XIX (66). Finalmente, durante la Dictadura de Primo de Rivera el esfuerzo estatal en este campo alcanzó niveles sin precedentes, orientándose no solo a la construcción de nuevas carreteras, sino también a la modernización de las existentes a través del Circuito Nacional de Firms Especiales, que aplicaría nuevos tratamientos superficiales a las rutas más transitadas para adaptarlas mejor al tráfico de automóviles. Durante los primeros años treinta el nivel de la inversión anual se redujo un 13% con respecto a la Dictadura, pero siguió estando muy por encima de las cantidades dedicadas a las carreteras durante la Restauración.

II.2.3.2. Carreteras provinciales y caminos vecinales

En contraste con la red estatal, para la que hay abundante información y se cuenta con algunos intentos previos de estimación del *stock*, en el caso de las carreteras provinciales y los caminos vecinales la situación es totalmente diferente, dado que las únicas cifras de inversión disponibles para el conjunto de España son las de los gastos realizados por el Estado en la construcción de caminos vecinales durante los años 1911-1924, que fueron publicadas en las *Estadísticas de Obras Públicas*. Como consecuencia, la estimación se ha tenido que basar esencialmente en indicadores físicos y, más concretamente, en las cifras de kilómetros construidos recogidas en el cuadro II.7. Lamentablemente, estas tampoco son del todo fiables, sobre todo en el caso de los caminos vecinales durante la segunda mitad del siglo XIX.

Los datos de longitud de las redes de carreteras provinciales y vecinales reproducidos en el cuadro se han transformado en una serie anual por medio de interpolaciones o, en el caso de los años iniciales, para los que ello no es posible, suponiendo un ritmo de crecimiento similar al de

(64) La importancia de esta etapa es también subrayada por Gómez Mendoza (1991), p. 191, y Cuéllar Villar (2002b), pp. 55 y 66.

(65) García Ortega (1982), pp. 109 y 110; véase también Alzola y Minondo (1979), pp. 437-438, y Cuéllar Villar (2002a), pp. 80 y 81.

(66) Cuéllar Villar (2002a), p. 77.

las carreteras del Estado (67). A partir de ahí, para transformar las series de kilómetros construidos en series de nueva inversión se han aplicado unos costes medios de construcción de 16.800 pesetas de 1890 por kilómetro en el caso de las carreteras provinciales y de 4.700 pesetas de 1890 por kilómetro en el caso de los caminos vecinales. Esas cifras proceden, en el primer caso, de una muestra de presupuestos de obras de carreteras a cargo de las Diputaciones Provinciales publicadas en la *Revista de Obras Públicas* (1896-1899) y, en el segundo caso, de los datos de inversión del Estado en caminos vecinales durante los años 1911-1924 (68). La coincidencia de dichas cifras con otras publicadas en la *Revista de Obras Públicas* a lo largo de la segunda mitad del siglo XIX es un indicio de la estabilidad de los costes de construcción de estas dos categorías de carreteras a lo largo del tiempo (69).

A partir de ahí, el procedimiento de estimación ha sido el habitual. A las cifras de inversión nueva se les han agregado los gastos de renovación estimados de acuerdo con la vida útil supuesta de las carreteras. El resultado de dicha agregación son las series de inversión bruta que se presentan en el apéndice y en el gráfico II.11, a las que se ha aplicado el método del inventario permanente para obtener a su vez cifras de *stock* neto. En el caso de las carreteras provinciales, estas últimas se han corregido al alza para reflejar el control temporal por las Diputaciones Provinciales de algunos tramos de carreteras abandonadas por el Estado en los años posteriores a 1870. Las series de *stock* de carreteras provinciales y caminos vecinales se reproducen en el gráfico II.12.

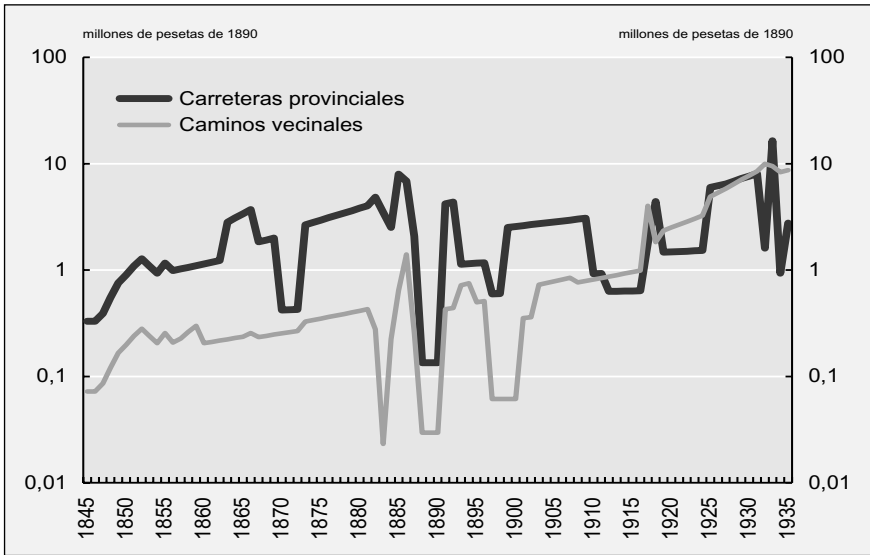
En los gráficos puede observarse la escasa cuantía de los recursos invertidos en carreteras provinciales y caminos vecinales durante buena parte del período analizado, una situación que justificaría plenamente los lamentos contemporáneos sobre la escasez de este tipo de infraestructuras en España a los que se hacía referencia más arriba. Tan solo en las décadas previas a la Guerra Civil se observa cierto esfuerzo por aumentar el tamaño de las redes españolas de carreteras secundarias, resultado tanto de la mejora de la situación financiera de las Administraciones

(67) Las carreteras transferidas a la Generalitat de Catalunya en 1934 se han contabilizado dentro de las carreteras provinciales en ese año y el siguiente, para no complicar la estimación innecesariamente con una tabla de carreteras «autonómicas» de tan solo dos años.

(68) Datos disponibles en Gómez Mendoza (1991), p. 192; los recursos invertidos por el Estado se han deflactado y acumulado en el tiempo, y la cantidad resultante se ha puesto en relación con el número de kilómetros construidos. Tanto en el caso de las carreteras provinciales como en el de los caminos vecinales se ha deducido un 10% como porcentaje representativo del valor de la tierra.

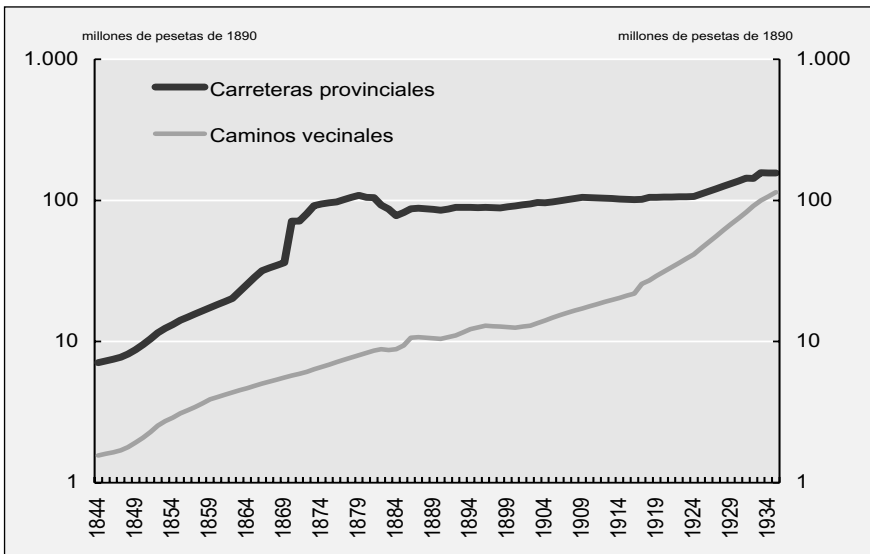
(69) Pueden verse, por ejemplo, para las carreteras provinciales, *Revista de Obras Públicas*, vol. 3 (1855), n.º 3, pp. 25-30, y para los caminos vecinales, *Revista de Obras Públicas*, vol. 46 (1899), n.º 1264, p. 479.

CARRETERAS PROVINCIALES Y CAMINOS VECINALES: INVERSIÓN BRUTA (1845-1935)



Fuente: Elaboración propia.

CARRETERAS PROVINCIALES Y CAMINOS VECINALES: STOCK NETO (1844-1935)



Fuente: Elaboración propia.

subcentrales como de la mayor implicación del Estado en ese ámbito a partir de 1911.

II.2.4. Puertos y faros

La historia del proceso de construcción de los puertos españoles y de la evolución del transporte marítimo en nuestro país está recibiendo una atención creciente por parte de los investigadores. Aparte de los numerosos estudios existentes sobre puertos individuales, se dispone ya de varios análisis para el conjunto del país, que analizan temas como la inversión realizada, el tipo de obras ejecutadas, y el tráfico y la importancia económica de los puertos españoles (70), y en los que se ha subrayado la insuficiencia del esfuerzo inversor llevado a cabo en los puertos españoles al menos hasta los últimos años del siglo XIX (71).

Este último rasgo ha sido confirmado por la presente estimación del *stock* de infraestructuras portuarias, basada fundamentalmente, igual que la del *stock* de carreteras del Estado, en la aplicación del método del inventario permanente a los datos disponibles de inversión en el sector. De nuevo en este caso la estimación cuenta con un precedente en los trabajos del IVIE, que incluyen una serie de *stock* neto de capital del Estado en los puertos españoles a partir de 1900 (72). A diferencia de esta, mi estimación se inicia en una fecha más temprana (1844) y considera no solo la inversión realizada por el Estado sino toda la formación bruta de capital (estatal y no estatal) en los puertos del país.

Durante el período previo a la Guerra Civil, las *Memorias, Anuarios y Estadísticas de Obras Públicas* incluyeron cifras de los gastos en obras nuevas realizados en los puertos y faros españoles en los años 1845-1908. Para antes de 1845 se carece de información sistemática sobre la cuantía de las inversiones realizadas, por lo que es necesario establecer algún supuesto sobre el valor del *stock* de infraestructuras portuarias españolas a principios de ese año. Para ello he realizado una valoración aproximada de las obras existentes en los puertos españoles hacia 1870, a partir de la información sobre la longitud de sus muelles y diques que se incluye en las *Memorias de Obras Públicas*. Aplicando un coeficiente

(70) Pueden destacarse especialmente Alemany Llovera (1991), Sáenz Ridruejo (1994) y Guimerá Ravina y Romero Muñoz (1996); más en general, el transporte marítimo ha sido analizado, entre otros, por Frax Rosales (1981), Frax Rosales y Matilla Quiza (1994) o Valdaliso Gago (1991 y 1997).

(71) Guimerá Ravina (1996), p. 129; Alvargonzález Rodríguez (1996), pp. 167 y 168, o Romero Muñoz y Sáenz Sanz (1996), p. 197

(72) Mas *et al.* (1995), vol. 4.

de 2.000 pesetas de 1890 por metro de muelle o dique (73), y sustrayendo del resultado los gastos en obras nuevas realizados entre 1845 y 1870, resultaría un valor bruto para las obras existentes a finales de 1844 de 17 millones de pesetas. Obviamente, la escasa precisión del método seguido hace que esta cifra sea poco más que una muy imperfecta aproximación a la realidad. No obstante, un valor tan bajo del *stock* de infraestructuras portuarias españolas hacia 1844 (si se compara, por ejemplo, con el valor del *stock* bruto de carreteras a finales de ese año, que sería 15 veces más grande) sería coherente con las indicaciones de la historiografía sobre la mala calidad de las obras existentes en los puertos españoles antes de 1850 (74). Por otro lado, la importancia del sesgo potencial que el uso de esa cifra puede haber introducido en la serie estimada iría disminuyendo rápidamente con el tiempo y con el crecimiento gradual de la inversión en los puertos españoles.

Esa estimación del *stock* de infraestructuras portuarias a finales de 1844 se ha completado con una valoración muy aproximada de los faros existentes en esa fecha. Para ello, se ha calculado el *stock* bruto de faros en 1855 y se han restado del mismo los gastos en nueva construcción realizados entre 1845 y 1855 (75). Finalmente, se ha supuesto una relación entre *stock* neto y *stock* bruto de puertos y faros a finales de 1844 igual a la de la red de carreteras del Estado.

Tras estimar el valor del *stock* inicial de infraestructuras portuarias, se han considerado los datos de gastos en obras nuevas publicados en las *Memorias, Anuarios y Estadísticas de Obras Públicas* para el período 1845-1908 como representativos de la inversión nueva realizada en los puertos y faros españoles durante esos años (76). La serie, expresada

(73) De acuerdo con la información ofrecida por Cunningham (1914), pp. 6-53, sobre los costes de construcción de una nutrida muestra de puertos de diversos países, 2.000 pesetas por metro de muelle o dique sería el coste de construcción mínimo aproximado para las obras portuarias de finales del siglo XIX y principios del siglo XX. La aplicación de esa cota inferior en el caso de los puertos españoles a la altura de 1870 estaría plenamente justificada, ya que las cifras de longitud de muelles y diques obtenidas a partir de las *Memorias* incluyen las obras de los puertos de menor tamaño y algunas infraestructuras de canalización de ríos y estuarios, muchas de ellas menos costosas que las instalaciones de los grandes puertos.

(74) Guimerá Ravina (1996), p. 129; Alvargonzález Rodríguez (1996), pp. 167 y 168; Romero Muñoz y Sáenz Sanz (1996), p. 197.

(75) El valor de los faros instalados en 1855 se ha calculado aplicándoles el coste medio de construcción de los instalados entre 1855 y 1908. La información sobre el número de faros existentes en cada fecha y las cantidades invertidas en su construcción procede también de las *Memorias, Anuarios y Estadísticas de Obras Públicas*. Por otro lado, no se dispone de datos sobre los gastos en nueva construcción de faros de los años 1845, 1846 y 1848, por lo que se ha supuesto una evolución similar a la de los gastos en obras portuarias.

(76) Los datos de gastos en nueva construcción de puertos están disponibles en Cercos Pérez (1968), que reproduce la información de las *Memorias, Anuarios y Estadísticas de Obras Públicas*. Series de inversión alternativas, estimadas a partir de la misma fuente, han sido publicadas por Artola Gallego (1978a), p. 16, para 1845-1872, y por Alemany Llo-

en pesetas constantes de 1890 y acumulada en el tiempo da como resultado una estimación aproximada del *stock* bruto de infraestructuras portuarias a finales de 1908.

Para prolongar hacia delante las series de inversión y *stock* es necesario recurrir a fuentes alternativas de información. En primer lugar, he realizado una aproximación al incremento del *stock* bruto de infraestructuras portuarias que tuvo lugar entre los años 1908 y 1925, comparando las características físicas de los puertos españoles en esas dos fechas. Se cuenta para ello con sendas descripciones extremadamente detalladas de los principales puertos españoles para esos dos momentos del tiempo (77). Dividiendo el valor del *stock* bruto en 1908 por la longitud de los muelles de carga o descarga o por la superficie de las dársenas de los puertos españoles, estimadas a partir de la primera de esas descripciones, se obtienen dos cifras alternativas de coste unitario (por metro de muelle y por hectárea de dársena). Aplicando dichas cifras a los muelles o dársenas existentes en los puertos españoles a finales de 1925 se obtienen dos posibles valoraciones del *stock* bruto de infraestructuras portuarias en ese año (78). De ellas, se ha preferido la más elevada, para recoger al menos parcialmente las mejoras en la calidad de las infraestructuras portuarias españolas que tuvieron lugar entre ambas fechas.

vera (1991), p. 233, para 1851-1904. Las tres series muestran fluctuaciones similares, pero las cifras de Artola y Alemany son superiores a las de Cercos, ya que incluyen algunos gastos de conservación. Gómez Mendoza (1991), pp. 199 y 200, y Alemany Llovera (1991), pp. 103-233, han alertado sobre la posible falta de homogeneidad en el tiempo de las cifras publicadas en las *Memorias, Anuarios y Estadísticas de Obras Públicas*, ya que en ocasiones esta fuente no es totalmente clara sobre la cobertura de sus datos y es difícil saber si estos incluyen toda la formación de capital en los puertos o solo la contribución estatal. En cualquier caso, la parte de la inversión excluida de esas cifras no puede haber sido muy importante, puesto que, como se indica más adelante, las mismas son coherentes con la información física disponible sobre el *stock* de capital portuario en el siglo XX. De todas formas, las estimaciones que presento aquí pueden contener sesgos ocasionales debido a este problema. En el caso de los faros, la cuestión no se plantea, puesto que el Estado era el único agente encargado de su construcción; véase Cercos Pérez (1968), p. 575, o Gómez Mendoza (1991), pp. 188 y 189.

(77) Para 1908, la *Estadística de Obras Públicas* ofrece datos detallados de un conjunto de puertos que suponían en torno al 68% de la longitud total de los muelles y diques de los puertos españoles a finales de ese año. Para 1925, Junta Central de Puertos (s. f.), pp. 204-213, contiene una descripción similar de una muestra mayor de puertos, que en 1908 suponían el 94% de la longitud total de muelles y diques de los puertos españoles.

(78) Para calcular los costes unitarios, se ha tomado únicamente la parte del *stock* bruto de 1908 correspondiente a los puertos de la muestra. Se ha supuesto, en este sentido, que el coste de construcción medio de los puertos no incluidos en la misma (que eran los de menor tamaño) había sido un 50% inferior al de los que sí estaban incluidos. Como resultado de esos cálculos se han obtenido unos costes unitarios de 7.600 pesetas de 1890 por metro de muelle de carga y descarga, y de 454.000 pesetas de 1890 por hectárea de dársena. Se trata de valores muy similares a los ofrecidos por Cunningham (1914) para una muestra de puertos de varios países, que alcanzan un valor medio (expresado en pesetas de 1890) de 7.800 pesetas por metro de muelle y 500.000 pesetas por hectárea de dársena. Los datos de Cunningham se han expresado en pesetas utilizando el tipo de cambio de mercado entre la libra y la peseta a principios de 1914.

La diferencia entre las cifras de *stock* bruto de infraestructuras portuarias en 1908 y 1925 puede considerarse como la nueva inversión realizada entre esos dos años. A la misma se le ha añadido una estimación de la «nueva» inversión realizada en los faros del litoral español durante ese mismo período, tomada de Cercos Pérez (1968) (79). El resultado de esa agregación se ha distribuido anualmente de acuerdo con la evolución de los gastos totales de las Juntas de Puertos entre 1908 y 1925 (80).

Para estimar la evolución de la inversión y del *stock* en infraestructuras portuarias (faros incluidos) a partir de 1925, se ha seguido un procedimiento similar. En primer lugar, se ha calculado la diferencia entre el valor del *stock* bruto de puertos en 1965 (obtenido a través de la valoración directa de los activos) y el valor estimado del mismo en 1925 (81). La diferencia entre el valor del *stock* en ambas fechas se ha considerado como la inversión nueva realizada durante los años 1926-1965 y se ha distribuido en el tiempo de acuerdo con la evolución de los gastos en puertos y faros presupuestados por el Estado durante ese período (82).

El resultado de esos cálculos es una serie de nueva inversión para el conjunto del período 1845-1935, a la que se ha sumado una hipotética serie de gastos de renovación de activos (estimados de acuerdo con los supuestos sobre su vida útil) para obtener una serie de formación bruta de capital, que puede verse en el gráfico II.13 y en el apéndice estadístico. Como es habitual, dicha serie ha sido sometida al método del inventario permanente para obtener así una serie de *stock* neto de infraestructuras portuarias, representada en el gráfico II.14. En ambos gráficos puede observarse cómo el crecimiento de las instalaciones portuarias españolas fue resultado, sobre todo, de dos ciclos inversores. El primero, muy breve, tuvo lugar al final del reinado de Isabel II, coincidiendo con la fiebre ferroviaria y con el ciclo de construcción de carreteras del Estado en el que se culminó la red principal. El segundo, mucho más largo, se inició en los años finales del siglo XIX y se prolongó con fluctuaciones menores durante la práctica totalidad del primer tercio del siglo XX.

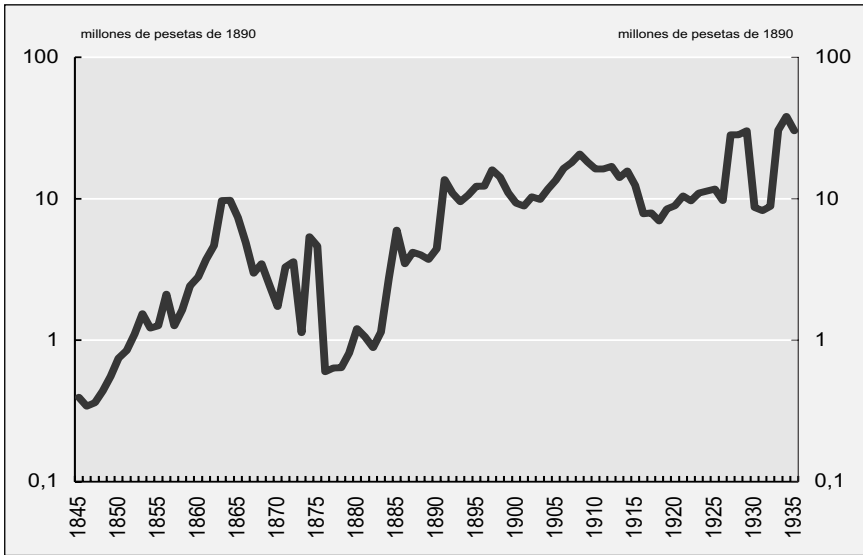
(79) Cercos Pérez (1968), p. 585, aplica un coeficiente de 0,724 a los gastos presupuestados por el Estado para faros durante el período para obtener las cifras de nueva inversión. Ese coeficiente refleja la relación existente entre las cifras presupuestadas y los gastos reales de construcción de faros en los años anteriores a 1908 y posteriores a 1942.

(80) Junta Central de Puertos (s. f.), pp. 214-222.

(81) La valoración del *stock* bruto de infraestructuras portuarias españolas a finales de 1965 procede de Cercos Pérez (1968), p. 624.

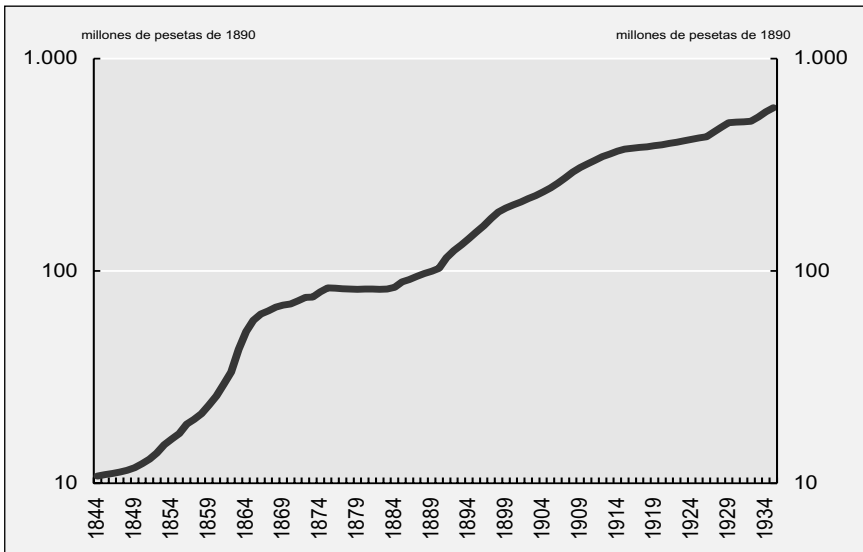
(82) Las cifras de gastos presupuestados por el Estado en puertos se han tomado de Suárez de Tangil y Angulo (1954), pp. 50 y 51, para el período 1926-1951, y de Cercos Pérez (1968), p. 605, para los años 1952-1965.

**PUERTOS Y FAROS: INVERSIÓN BRUTA EN INFRAESTRUCTURAS
(1845-1935)**



Fuente: Elaboración propia.

**PUERTOS Y FAROS: STOCK NETO DE INFRAESTRUCTURAS
(1844-1935)**



Fuente: Elaboración propia.

II.3. Infraestructuras de comunicación

Como ocurre en el caso de los puertos, los análisis históricos de las redes de telecomunicaciones españolas han experimentado un importante salto hacia delante a partir de la década de los noventa, a raíz sobre todo de la publicación del volumen colectivo sobre el tema dirigido por Ángel Bahamonde, y de la celebración en nuestro país del I Congreso Internacional de Comunicaciones en 1993 (83). Contamos, en este sentido, con información relativamente abundante sobre diversos aspectos del desarrollo de las telecomunicaciones en España, como la evolución física de las redes, la regulación pública del servicio, las tarifas o los (limitados) efectos hacia atrás que tuvo la instalación en España de estas infraestructuras. En ese contexto, en los párrafos que siguen se propone una primera estimación del *stock* español de infraestructuras de telecomunicación antes de la Guerra Civil.

II.3.1. Infraestructuras telegráficas

Del conjunto de activos del sistema telegráfico, tan solo las líneas de transmisión entrarían propiamente dentro del concepto de infraestructuras. Los equipos de comunicación, en cambio, no pueden considerarse como tales, por no estar fijos al territorio, y en cuanto a los edificios en los que se instalaban, en muchas ocasiones estaban destinados a usos diferentes de la transmisión telegráfica, como ocurría, por ejemplo, con las estaciones de ferrocarril (84).

En ese contexto, la estimación del *stock* de infraestructuras telegráficas que se presenta aquí está basada, fundamentalmente, en la valoración de las líneas de transmisión de la red telegráfica española en un momento del período analizado (concretamente, a 31 de diciembre de 1896), realizada a partir de información sobre el coste unitario de cada uno de los elementos materiales de la red. Dicha información procede de la valoración de la Riqueza Nacional realizada por la Universidad de Deusto para mediados de la década de 1960. El uso de esa fuente se justifica, a falta de datos más adecuados, porque buena parte del material utilizado en la red telegráfica española en los años sesenta se había instalado varias décadas antes. Por otro lado, si bien las cifras de coste unitario publicadas en esa investigación estarían por encima de las sugeridas por la literatura técnica de mediados del siglo XIX, en cambio serían relativa-

(83) Bahamonde Magro (1993) y Bahamonde Magro, Martínez Lorente y Otero Carvajal (1995). Otros análisis recientes de conjunto sobre las redes de telecomunicaciones españolas son los de Capel Sáez y Tatjer (1994) y Calvo Calvo (1998 y 2001).

(84) Véase, por ejemplo, Capel Sáez y Tatjer (1994), p. 45.

mente coherentes con los gastos en que incurrió el Estado al instalar las líneas principales de la red telegráfica española durante las décadas de 1850 y 1860 (85).

Para proyectar hacia atrás y hacia delante la cifra de *stock* bruto estimada para 1896 se han usado los datos de longitud de la red telegráfica española publicados en la *Estadística Telegráfica de España*, que se reproducen en el cuadro II.8 (86). El resultado es una serie de *stock* bruto para los años 1851-1935, que ha sido expresada en primeras diferencias para obtener cifras de inversión nueva. A las mismas se les ha sumado una serie hipotética de gastos de renovación, sobre la base de la vida útil estimada para este tipo de infraestructuras (30 años), obteniéndose de este modo una serie de inversión bruta. Esta se ha suavizado por medio de una media móvil trienal, para hacerla menos sensible a las vicisitudes del registro de los activos en la *Estadística telegráfica*.

La serie de inversión resultante se reproduce en el apéndice y en el gráfico II.15, y en ella se perciben con claridad los tres períodos de mayor actividad inversora en la red telegráfica española. Destacan, en primer lugar, como en casos anteriores, los años 1855-1866, en los que se instalaron las grandes líneas radiales con centro en Madrid; en segundo lugar, el período 1885-1895, en el cual la longitud de la red casi se duplicó; y, finalmente, los años que van de 1906 a 1924, un momento en el que se asistió, justo antes de que la gran expansión de las comunicacio-

(85) Véase De Urquijo y De la Fuente (1968), p. 694. Este autor proporciona cifras de coste unitario de los postes, el hilo conductor y los aisladores utilizados en la red telegráfica española, que se han expresado en pesetas de 1890 aplicando el deflactor de la producción industrial estimado por Prados de la Escosura (2003). Sauer (1869), en un análisis comparativo de las redes telegráficas europeas a mediados del siglo XIX, sugiere unos costes unitarios para este tipo de activos mucho más bajos, de en torno al 26% de las cifras de De Urquijo. Como se ha indicado, las cifras de De Urquijo serían más coherentes con los gastos realizados por el Estado para instalar el núcleo de la red, sobre los que ofrece algunos datos Calvo Calvo (2001). Por otro lado, De Urquijo no proporciona información sobre el coste de los cables subterráneos y submarinos; para los primeros se ha utilizado la cifra de coste unitario proporcionada por Sauer y para los segundos se ha tomado el dato correspondiente a la red telefónica, de López Hernández (1968). Las cifras finales se han incrementado en un 25% para tener en cuenta el coste de instalación; se trata del porcentaje propuesto por De Urquijo, muy similar al sugerido por Sauer (20%). La descripción de la red telegráfica a finales de 1896 se ha tomado de la *Estadística telegráfica de España*.

(86) Más concretamente, el valor de los conductores en 1896 se ha proyectado hacia atrás y hacia delante de acuerdo con la evolución de la longitud de los propios conductores instalados, mientras que el valor de los postes, cables y aisladores se ha proyectado hacia atrás y hacia delante de acuerdo con la evolución de la longitud de las líneas. Toda la información sobre longitud de líneas y conductores procede de la *Estadística telegráfica de España*; las lagunas han sido cubiertas mediante interpolación y se han corregido las inconsistencias internas de la serie. Para el período anterior a 1909 falta información sobre las redes telegráficas de titularidad municipal, y se ha supuesto que experimentaron una evolución similar a la de la red estatal. La última *Estadística* corresponde al año 1934; se ha estimado la longitud de la red en 1935 proyectando hacia delante la tendencia de los diez años anteriores.

LONGITUD DE LA RED TELEGRÁFICA ESPAÑOLA (1855-1934)

Año	(a)	Año	(a)	(b)	Año	(a)	(b)	(c)
1855	713	1882	15.744		1909	31.085		
1856	883	1883	17.174		1910	34.701	5.928	2.306
1857	4.775	1884	17.489		1911	34.463	5.849	2.494
1858	6.560	1885	17.840		1912	35.587	5.875	2.244
1859	6.775	1886	18.419		1913	36.454	5.859	2.234
1860	7.215	1887	23.292		1914	37.664		2.878
1861	8.280	1888	23.196		1915	38.152	5.875	3.120
1862	8.828	1889	23.809		1916	38.603	5.875	3.943
1863	10.001	1890	24.756		1917	39.195	5.875	4.340
1864	10.918	1891	27.071		1918	39.476	5.925	4.948
1865	11.253	1892	26.729		1919	40.118	5.939	5.365
1866	10.153	1893	28.134		1920	40.723	5.965	5.247
1867	10.804	1894	28.386		1921	41.872	4.969	5.802
1868	11.137	1895	28.797		1922	42.369	5.262	6.010
1869	11.220	1896	28.828	3.111	1923	42.950	6.896	6.479
1870	11.601	1897	28.392		1924	42.950		6.479
1871	11.754	1898	28.704		1925	36.765	6.896	6.923
1872	11.754	1899	28.557		1926	41.728	6.867	5.120
1873	11.754	1900	29.030	3.290	1927	41.583	6.867	4.878
1874	11.754	1901			1928	41.528	7.009	4.887
1875	12.260	1902			1929	40.623	7.323	4.618
1876	13.094	1903	29.252		1930	40.996	7.510	4.519
1877	14.854	1904	28.809		1931	41.005	7.510	4.575
1878	15.406	1905	29.612		1932	41.084	7.510	5.068
1879	15.489	1906	29.947		1933	41.113	7.353	4.751
1880	16.124	1907	32.079	3.590	1934	41.145	7.353	4.530
1881	16.264	1908	30.056	5.848				

(a) Longitud de la red aérea estatal (km).

(b) Longitud de los cables submarinos (km).

(c) Longitud de las redes municipales y particulares (km).

Fuente: *Estadística telegráfica de España (1864-1934)*.

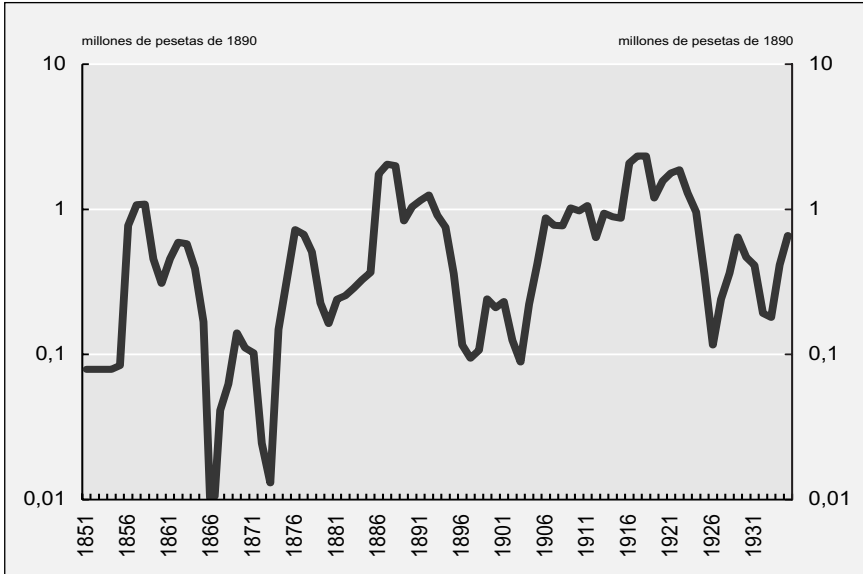
nes telefónicas relegara al telégrafo a un segundo plano, a la última gran oleada de instalación de nuevas líneas, que mitigarían el carácter radial que había marcado la red hasta entonces (87). Las cifras de inversión se han utilizado como base para la estimación del *stock* neto de infraestructuras telegráficas españolas, que se reproduce a su vez en el gráfico II.16.

II.3.2. Infraestructuras telefónicas

La evolución del número total de abonados a la red telefónica española, que se presenta en el cuadro II.9, ofrece una impresión general del

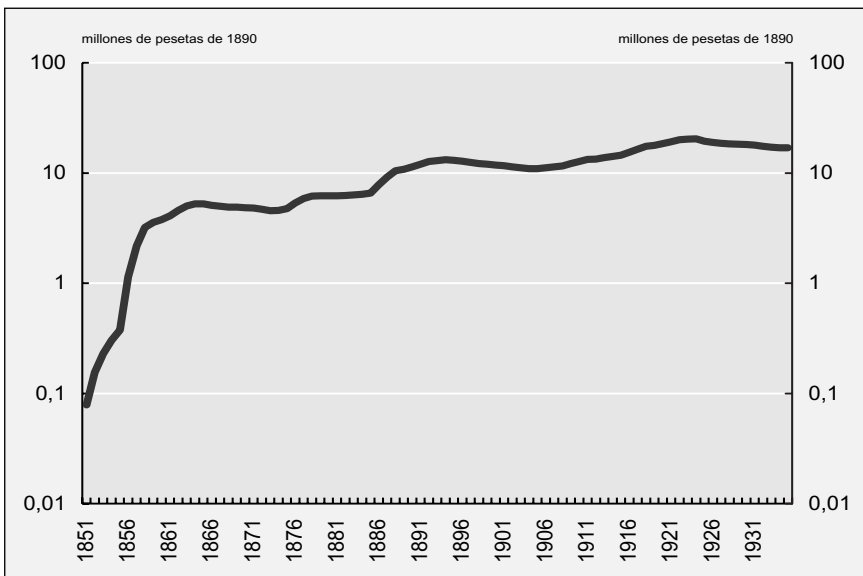
(87) Otero Carvajal (1995), pp. 133-136.

RED TELEGRÁFICA: INVERSIÓN BRUTA EN INFRAESTRUCTURAS (1851-1935)



Fuente: Elaboración propia.

RED TELEGRÁFICA: STOCK NETO DE INFRAESTRUCTURAS (1851-1935)



Fuente: Elaboración propia.

NÚMERO DE ABONADOS AL SISTEMA TELEFÓNICO ESPAÑOL (1885-1934)

Año	Número de abonados	Número de abonados por cada 1.000 habitantes	Período	Tasa de crecimiento acumulativo anual del número de abonados (%)
1885	455	0,03		
1889	7.089	0,40	1885-1889	68,65
1895	11.235	0,62	1889-1895	7,67
1900	13.032	0,70	1895-1900	2,97
1907	18.431	0,95	1900-1907	4,95
1912	29.556	1,47	1907-1912	9,45
1916	48.711	2,36	1912-1916	12,49
1920	75.871	3,57	1916-1920	11,08
1926	129.741	5,76	1920-1926	8,94
1930	221.842	9,46	1926-1930	13,41
1933	292.326	12,01	1930-1933	9,20

Fuente: Elaboración propia a partir de la *Estadística telegráfica de España* (1885-1934); CTNE, *Memorias* (1926-1934); Red Provincial de Guipúzcoa, *Memorias* (1924-1935); Echaide (1929); y Nicolau (1989).

Nota: Hasta 1924, las cifras se refieren al número de abonados a la red; a partir de ese año, en el caso de la CTNE, hacen referencia al número de teléfonos en servicio.

ritmo de expansión de las comunicaciones telefónicas españolas desde sus orígenes hasta los años previos a la Guerra Civil. En el cuadro se observa cómo, al impulso inicial de los años 1885-1895, en los que se instalaron redes locales en unas cuarenta ciudades españolas, sucedió una etapa de crecimiento muy lento del sistema telefónico. Solo en los años previos a la Primera Guerra Mundial volvería a acelerarse la expansión de la red, impulsada por el desarrollo de las conexiones interurbanas. A partir de 1924, la integración técnica del sistema telefónico nacional, gracias a la actividad de la Compañía Telefónica Nacional de España (CTNE) vendría a consolidar esa expansión (88).

El establecimiento de la CTNE supuso no solo la consolidación del sistema telefónico, sino también un aumento considerable de la información disponible sobre el mismo. A partir de 1924, la posición abrumadoramente dominante de la compañía dentro del mercado telefónico español (véase cuadro II.10) permite utilizar la detallada información suministrada en sus *Memorias* como base de la estimación del *stock* de infraestructuras telefónicas del conjunto nacional. En contraste, para el período anterior a 1924, los únicos datos disponibles de alcance general son los ofrecidos por la *Estadística telegráfica de España*, mucho más parca en lo que respecta a las inversiones realizadas en la red.

(88) Sobre el ritmo de crecimiento de la red telefónica española pueden verse, por ejemplo, Bahamonde Magro y Otero Carvajal (1993), p. 220, o Calvo Calvo (1998).

POSICIÓN DE LA CTNE EN EL MERCADO TELEFÓNICO ESPAÑOL (1926-1933)

Año	Porcentaje de abonados de la CTNE sobre el total
1926	86,85
1927	88,18
1928	91,05
1929	92,91
1930	94,92
1931	95,39
1932	95,68
1933	95,65

Fuentes: Elaboración propia a partir de CTNE, *Memorias* (1924-1935); Red Provincial de Guipúzcoa, *Memorias* (1928-1934); Echaide (1929); y *Estadística telegráfica de España* (1926-1934).

En el caso del sistema telefónico, y a diferencia de lo indicado para el telégrafo, pueden considerarse como infraestructuras no solamente la propia red, sino también los principales edificios y equipos de transmisión, puesto que se trata de activos fijos al territorio y dedicados de forma prioritaria o exclusiva al servicio de las comunicaciones telefónicas. A partir de 1924, como ya se ha indicado, se ha utilizado, para valorar ese conjunto de activos, la información ofrecida en las memorias anuales de la CTNE sobre su inmovilizado físico. A las líneas, estaciones, edificios y equipos de transmisión de la compañía se les han aplicado cifras de coste unitario procedentes del inventario del material de la misma realizado a mediados de los años sesenta (89). De nuevo en este caso, el uso de información correspondiente a una etapa posterior al período de estudio se justifica porque en 1965 todavía se utilizaba una parte importante de los activos instalados en las décadas de 1920 y 1930. La valoración del inmovilizado de la CTNE sobre la base de esos costes unitarios da como resultado una serie de *stock* bruto de las infraestructuras propiedad de la compañía, que se ha incrementado en una cuantía equivalente al porcentaje de abonados y centros telefónicos dependientes de las compañías minoritarias (90).

(89) Véase López Hernández (1968). La falta de información ha hecho necesario establecer algunos supuestos para llevar a cabo los cálculos. En primer lugar, las *Memorias* de la CTNE no proporcionan información sobre los edificios de la compañía para el período anterior a 1929. Para cubrir esa laguna, se ha supuesto que los edificios representaron en 1924-1928 el mismo porcentaje del *stock* bruto total que en 1929-1935. En segundo lugar, en las *Memorias* no se publicaba la longitud de los circuitos urbanos de la compañía en detalle para cada año, así que se ha supuesto que estos crecieron al mismo ritmo que el número de abonados.

(90) La información sobre las empresas minoritarias procede de la *Estadística telegráfica de España*, las *Memorias* de la Red Provincial de Guipúzcoa (la principal compañía independiente de España durante esos años), y Echaide (1929).

En lo que respecta al período anterior a 1924, para estimar el *stock* de infraestructuras telefónicas se han tomado de la *Estadística telegráfica de España* datos del número total de redes urbanas existentes y sus abonados, que se han convertido en una serie anual por medio de interpolaciones. La evolución en el tiempo de dicha serie se ha utilizado para proyectar hacia atrás el valor que tenían los circuitos y los equipos urbanos en 1924. En cuanto a las conexiones interurbanas, dado que no se ha encontrado información cuantitativa sistemática que pudiera utilizarse como *proxy* de su proceso de crecimiento, se ha supuesto que siguieron una evolución similar a la de las redes urbanas entre 1891 (año en que se instalaron las primeras líneas de larga distancia) y 1924.

La serie de *stock* bruto resultante, que cubre el conjunto del período 1885-1935, se ha expresado en primeras diferencias para transformarla en una serie de nueva inversión. La serie de inversión bruta que se presenta en el gráfico II.17 es simplemente el resultado de sumar a la inversión nueva una serie hipotética de gastos de renovación. Sobre la base de esa serie se ha aplicado el método del inventario permanente para obtener las cifras de *stock* neto que se reproducen en el gráfico II.18. Los gráficos reflejan claramente, por un lado, la aceleración del crecimiento de la red a partir de 1905 y, por otro, el aumento espectacular de su valor a raíz del establecimiento de la CTNE, debido a toda una serie de inversiones que llevó a cabo la compañía para mejorar la calidad del sistema telefónico español, entre las que pueden mencionarse la extensión del servicio automático o la modernización de los conductores (91).

II.4. Redes de distribución de energía

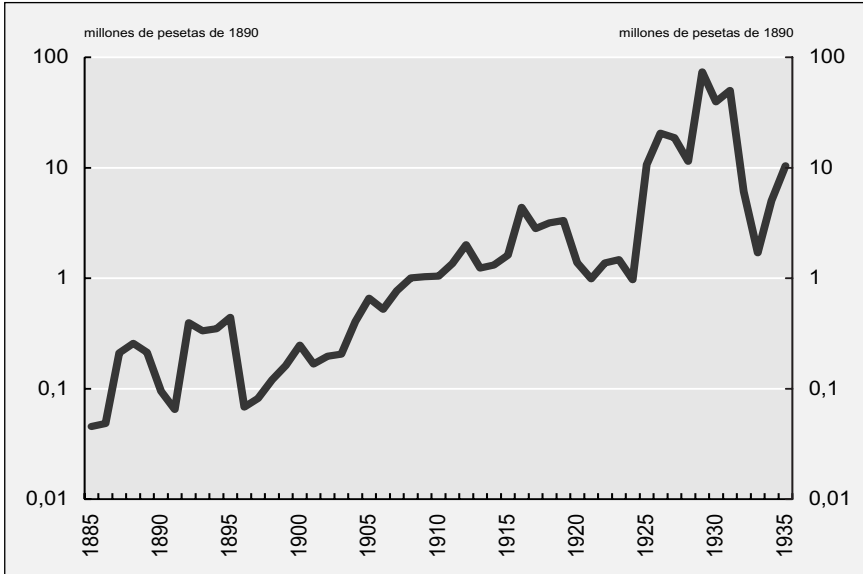
II.4.1. Redes de distribución de gas

La estimación del *stock* de las redes españolas de distribución de gas no resulta sencilla, debido a la escasez de información sobre el valor y la estructura de las inversiones realizadas por las empresas gasísticas que operaban en nuestro país antes de la Guerra Civil. La serie que se presenta aquí constituye tan solo una mera aproximación a las cifras reales, cuyo objetivo es dar una idea global de la evolución del valor de este tipo de infraestructuras.

La estimación se ha basado en dos supuestos. En primer lugar, se ha considerado que el valor de las redes de distribución de gas creció al

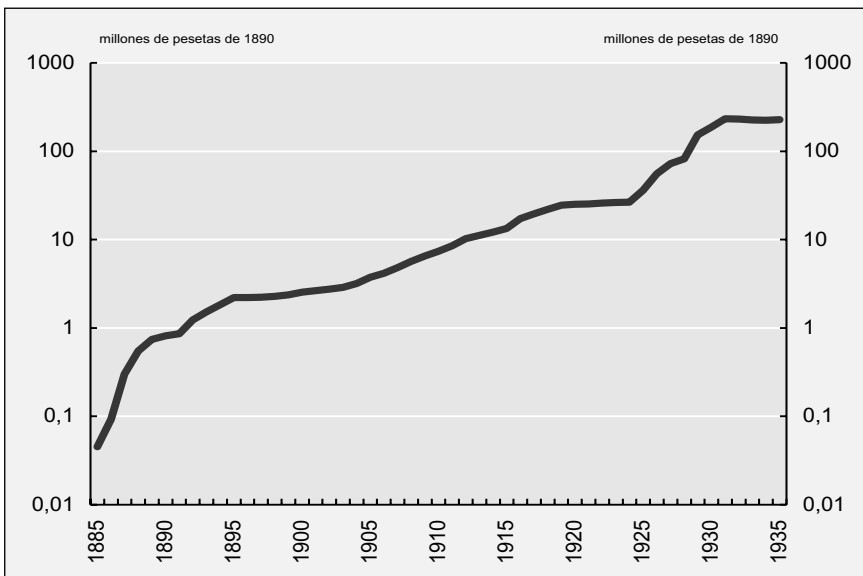
(91) Sobre estos aspectos, véase, por ejemplo, Compañía Telefónica Nacional de España (1933), pp. 188-197.

RED TELEFÓNICA: INVERSIÓN BRUTA EN INFRAESTRUCTURAS (1885-1935)



Fuente: Elaboración propia.

RED TELEFÓNICA: STOCK NETO DE INFRAESTRUCTURAS (1885-1935)



Fuente: Elaboración propia.

mismo ritmo que la producción del sector. Este es, evidentemente, un supuesto simplificador, que, no obstante, ha sido utilizado en investigaciones similares para suplir la falta de información sobre los activos que conformaban las redes (92). En segundo lugar, y de nuevo debido a la ausencia de datos, se ha supuesto que el porcentaje que las redes de distribución suponían dentro del activo total de las empresas gasísticas españolas era el mismo que en el caso británico, es decir, un 40% (93).

Una vez establecidos esos dos supuestos, ha sido necesario estimar la ratio capital/producto en el sector o, en otras palabras, el valor bruto medio de las inversiones que eran necesarias para producir y distribuir un metro cúbico de gas. Extrayendo el 40% de dicho valor y multiplicándolo por los metros cúbicos producidos en España en un momento del tiempo se puede obtener una estimación del *stock* bruto de las redes de distribución de gas en ese año, que puede ser proyectada hacia delante y hacia atrás de acuerdo con la evolución de la producción.

Una idea global de dicha ratio la proporciona la información publicada por María Teresa Costa sobre las inversiones realizadas en España durante el siglo XIX por las compañías de gas vinculadas al capital extranjero, absolutamente dominante en el sector. El valor de esas inversiones ascendió a 73 millones de pesetas (94). Esta cifra es una cota inferior del total de inversiones realizadas en el sector, puesto que excluye las llevadas a cabo por empresas exclusivamente españolas y por las compañías que operaban en el País Vasco. Deflactando esa cantidad de acuerdo con el crecimiento del sector en el siglo XIX, y extrayendo de la misma el 40%, resulta una cifra de 25 céntimos por cada millón de metros cúbicos de gas producido en España a la altura de 1900.

Ese resultado puede contrastarse con los que se obtienen con datos de capital y producto ofrecidos por la misma autora para empresas individuales, como la Sociedad Catalana para el Alumbrado de Gas a la altura de 1862 (21,25 céntimos) o el grupo Lebon hacia 1887 (32 céntimos) (95). La media de estas dos últimas cifras (26,63 céntimos), un 8% más alta que la cota inferior obtenida a partir de los datos agregados, es la que se ha utilizado aquí para realizar la estimación.

Como se indicaba más arriba, a partir de esa ratio y de la evolución de la producción total del sector puede estimarse una serie de *stock* bruto de infraestructuras de distribución de gas (96). Expresando esta en

(92) Véase Fenoaltea (1982), p. 626.

(93) Feinstein (1988).

(94) Costa Campí (1981), pp. 55-57.

(95) *Ibíd.*, pp. 49 y 55.

(96) Los datos anuales de producción de gas se han tomado de Carreras (1983), vol. 1, pp. 72 y 73.

primeras diferencias, resulta una serie de inversión nueva, la cual, combinada con una serie hipotética de gastos de renovación, da lugar a la serie de inversión bruta que se presenta en el gráfico II.19. A partir de los datos de inversión bruta puede ya aplicarse el método del inventario permanente. El resultado es la serie estimada de *stock* neto que se reproduce en el gráfico II.20. En ambos gráficos destaca la segunda mitad del siglo XIX como la época de mayor crecimiento del sector, debido entre otras causas a la demanda asociada al alumbrado público. En contraste, a partir de 1900 ambas series reflejan una marcada tendencia al estancamiento, directamente relacionada con la competencia que supuso la difusión de la electricidad (97).

II.4.2. Redes de distribución de electricidad

En contraste con la escasa información disponible sobre el sector gasístico español, el desarrollo del sistema de producción y distribución de electricidad es bastante bien conocido. De hecho, dentro de las infraestructuras españolas, la electricidad es el ámbito que más atención ha recibido por parte de la historiografía después de los ferrocarriles, generando, igual que estos, opiniones diversas sobre el papel del sector en el crecimiento económico español antes de la Guerra Civil. Si en los análisis iniciales del tema se tendió a considerar el desarrollo del sistema hidroeléctrico como una de las principales fuerzas impulsoras del crecimiento y la diversificación de la industria española durante el primer tercio del siglo XX, estudios posteriores han adoptado una perspectiva mucho menos entusiasta sobre los efectos dinámicos de la difusión de la tecnología eléctrica (98).

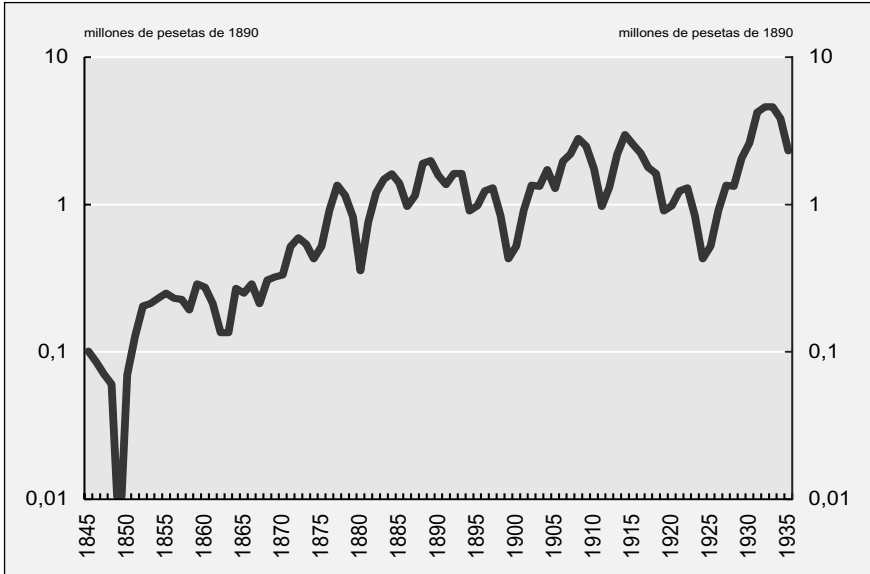
Como punto de partida para estimar el *stock* de infraestructuras eléctricas se ha utilizado el valor contable bruto del inmovilizado de las empresas eléctricas españolas a la altura de 1943 (99). Ese valor se ha deflactado de acuerdo con el ritmo de crecimiento del sector, dando como resultado una cifra de *stock* bruto de capital en el sistema eléctrico español a finales de 1943 de 2.046 millones de pesetas de 1890. De esta

(97) Sudrià Triay (1983).

(98) Un ejemplo de la interpretación inicial, más «optimista», es Sudrià Triay (1987). Más recientemente, en cambio, Bartolomé Rodríguez (1995) ha indicado que los efectos dinámicos de la difusión de la electricidad en España fueron bastante moderados, y el propio Sudrià Triay (1997) ha adoptado también una perspectiva menos entusiasta sobre el tema.

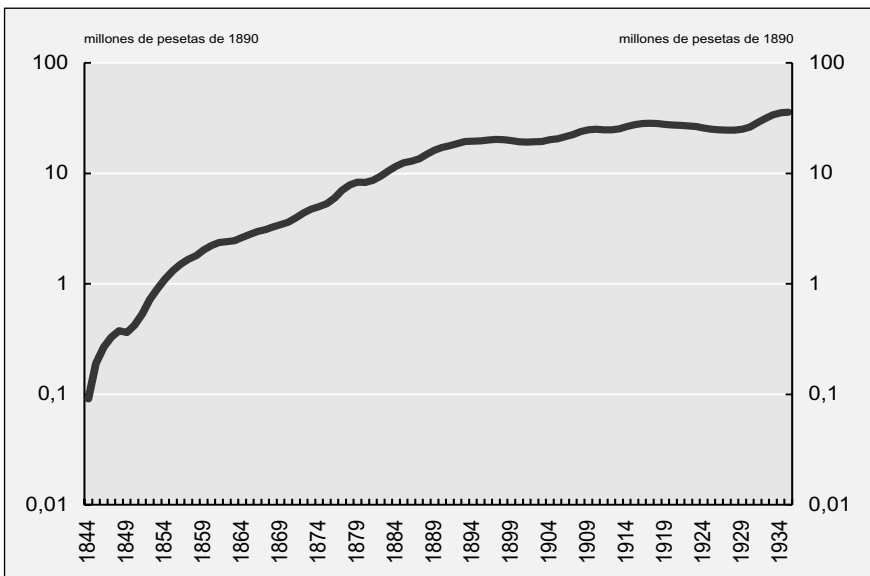
(99) Datos publicados por Becerril y Antón-Miralles (1946). Las cifras que ofrece este autor son bastante exhaustivas, aunque parecen excluir las empresas autoproductoras. No obstante, esa ausencia no es relevante en un análisis de las redes de distribución de electricidad, puesto que dichas empresas no participaban en las mismas excepto de forma marginal.

REDES DE DISTRIBUCIÓN DE GAS: INVERSIÓN BRUTA (1845-1935)



Fuente: Elaboración propia.

REDES DE DISTRIBUCIÓN DE GAS: STOCK NETO (1844-1935)



Fuente: Elaboración propia.

cantidad, un 50% estaría constituido por redes de transporte y distribución (100).

Ese porcentaje del *stock* bruto del sector eléctrico en 1943 se ha proyectado hacia atrás de acuerdo con la evolución de la producción eléctrica, tomada, igual que en el caso del gas, como *proxy* del capital invertido en las redes de distribución (101). Como es habitual, la serie de *stock* bruto resultante se ha expresado en primeras diferencias para transformarla en una serie de inversión nueva. A la misma se le ha añadido una serie hipotética de gastos de renovación, dando lugar a las cifras de inversión bruta que se presentan en el gráfico II.21, y que reflejan claramente el crecimiento sostenido experimentado por el sector eléctrico desde la década de 1880 hasta la Gran Depresión. A partir de dicha serie se han estimado las cifras de *stock* neto que se muestran en el gráfico II.22.

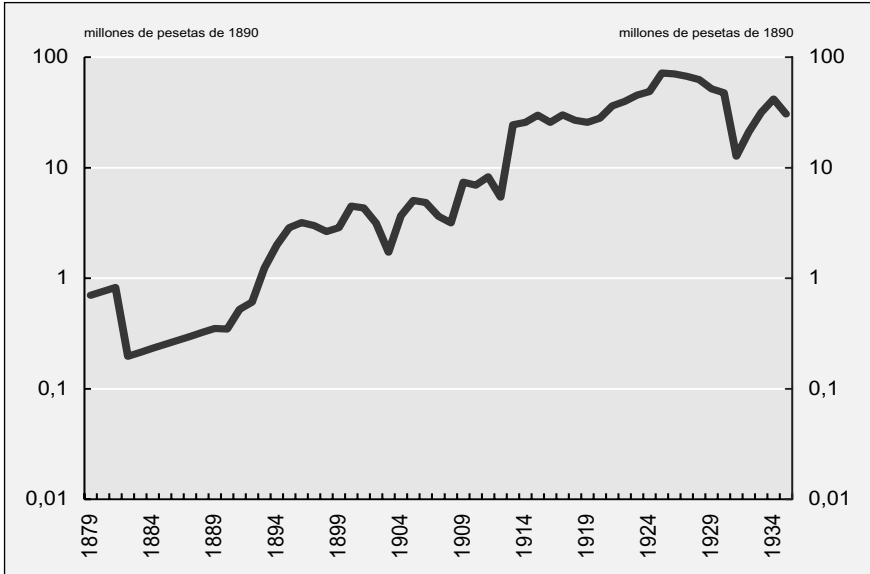
II.5. Obras hidráulicas

Las obras de regulación y conducción de agua han sido objeto de estudio desde tres puntos de vista diferentes: los de la historia del transporte, del regadío y de la generación de electricidad. En lo que respecta al primero de ellos, los historiadores han podido hacer poca cosa más que constatar una ausencia. Por razones fundamentalmente geográficas, la construcción o habilitación de vías navegables ha sido una rareza en la historia de la economía española, limitándose en la práctica a las obras de canalización de los tramos finales del Ebro y el Guadalquivir y a la apertura de los canales de Castilla e Imperial de Aragón. Pero incluso en estos dos últimos casos, los análisis realizados han mostrado que el impacto de las obras fue mucho más importante en los ámbitos de la ge-

(100) *Ibidem*. Dentro del sistema eléctrico, tan solo las redes de distribución se han incluido en la estimación del *stock* de infraestructuras, puesto que los embalses se valoran en el siguiente apartado de este libro, y los equipos productores no pueden considerarse propiamente como infraestructuras.

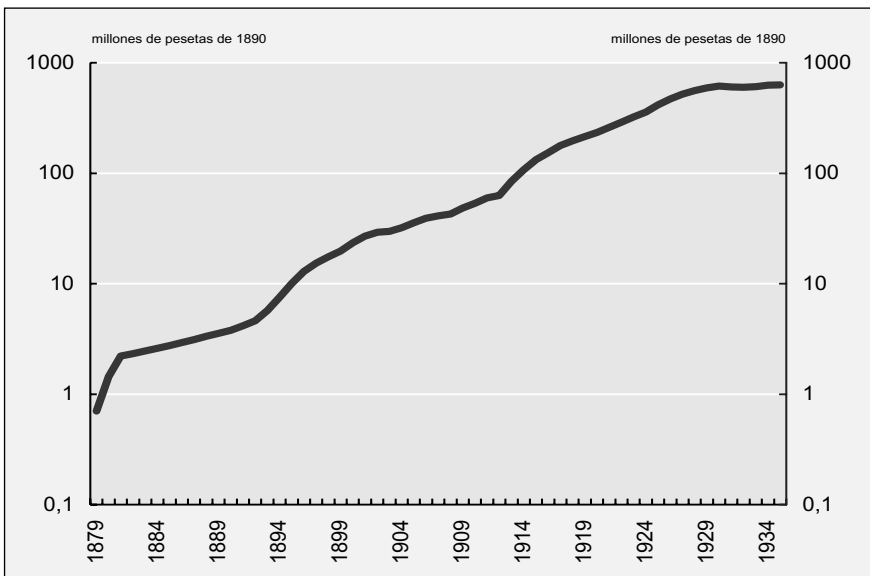
(101) El mismo procedimiento ha sido aplicado por Fenoaltea en el caso italiano; véase Fenoaltea (1982), p. 626. Este autor indica que puede suponerse que la inversión en redes de distribución creció al mismo ritmo que la producción, mientras que la capacidad de generación instalada sería, obviamente, un mejor índice de la evolución del capital invertido en generación. Las cifras de producción eléctrica española utilizadas aquí proceden de Bartolomé Rodríguez (1999), y se han suavizado a través de una media móvil de 3 años para evitar los saltos asociados con los cambios en el registro de la producción en las estadísticas de la época, sobre los que alerta la autora. Las cifras de Bartolomé acaban en 1935; para prolongar su serie hasta 1943 se han tenido que utilizar los datos de potencia instalada para esos años proporcionados por el propio Becerril, ya que, como ha indicado la propia Bartolomé, las cifras de producción eléctrica disponibles, estimadas por Carreras (1989b), supondrían un incremento explosivo de la producción en la primera posguerra y serían, por consiguiente, difíciles de aceptar.

REDES DE DISTRIBUCIÓN DE ELECTRICIDAD: INVERSIÓN BRUTA (1879-1935)



Fuente: Elaboración propia.

REDES DE DISTRIBUCIÓN DE ELECTRICIDAD: STOCK NETO (1879-1935)



Fuente: Elaboración propia.

neración de energía y la puesta en riego de tierra agraria que en el transporte, para el que habían sido concebidas originariamente (102).

En realidad, el esfuerzo más intenso de construcción de obras hidráulicas estuvo relacionado con el desarrollo del regadío y de la generación de electricidad, y alcanzó sus máximos niveles a partir de la segunda década del siglo XX. En ese momento se produjo el desarrollo definitivo de las técnicas de transporte de electricidad a larga distancia y, al mismo tiempo, el Estado adoptó una postura extraordinariamente activa en la promoción del regadío. El resultado de ambos procesos fue un considerable esfuerzo de construcción de obras hidráulicas durante el cuarto de siglo anterior a la Guerra Civil (103).

La estimación de una serie de *stock* de obras hidráulicas tiene necesariamente que distinguir entre embalses de regulación y otras infraestructuras, debido a las diferencias en la información disponible sobre cada una de esas dos categorías. Mientras que en el caso de los embalses existen catálogos detallados con datos abundantes sobre las características físicas y los costes de construcción de cada presa, la información disponible sobre el resto de las inversiones realizadas y, más en concreto, sobre los canales es mucho más escasa e incompleta.

Empezando por los embalses, la serie estimada de *stock* neto que se presenta aquí está basada, fundamentalmente, en un catálogo de presas realizado en 1965 y publicado en el contexto de la estimación de la Riqueza Nacional de España de la Universidad de Deusto (104). En el mismo se ofrece información sobre las características físicas, la fecha de inauguración y el coste de construcción de todos los embalses españoles con una presa superior a 15 metros de altura, con la excepción de unas pocas obras cuyo coste de construcción se desconoce. Los datos de capacidad de embalse que ofrece ese catálogo, acumulados en el tiempo y reproducidos en el cuadro II.11, proporcionan (aun excluyendo las presas de menor tamaño) una idea general del ritmo seguido por las construcciones hidráulicas españolas durante los últimos años del siglo XIX y los primeros del siglo XX, y reflejan claramente la concentración de los esfuerzos de inversión en los últimos años del período y, muy particularmente, en la II República.

Para calcular el valor del *stock* de embalses a lo largo del tiempo, ha sido necesario, en primer lugar, estimar el valor de aquellos cuyo coste

(102) Del Moral Ruiz (1981); Gómez Mendoza (1995), pp. 139-143; Pérez Sarrión (1995), pp. 141 y 142.

(103) Algunos análisis de conjunto de la construcción de obras hidráulicas durante el período analizado son Al-Mudayna (1991), Villanueva Larraya (1991) o Fernández Clemente (1998), y, sobre las obras de regulación con fines hidroeléctricos, Bartolomé Rodríguez (1999).

(104) Garrido Bartolomé (1968), pp. 723-737.

**CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE LOS EMBALSES ESPAÑOLES
CON PRESA DE MÁS DE 15 METROS DE ALTURA (1850-1935)**

<i>Año</i>	<i>Hm³</i>	<i>Año</i>	<i>Hm³</i>
1850	19,99	1909	141,59
...		1910	142,08
1858	22,99	1911	142,78
...		1912	150,81
1878	23,49	1913	175,81
...		1914	187,51
1882	47,49	1915	196,51
1883	50,59	1916	455,65
1884	64,69	1917	532,05
...		1918	610,15
1887	65,79	1919	610,45
...		1920	681,10
1894	65,79	1921	693,80
1895	66,29	1922	929,20
1896	72,29	1923	929,33
1897	97,29	1924	984,93
1898	97,29	1925	985,38
1899	97,29	1926	1.013,38
1900	98,49	1927	1.024,18
1901	98,49	1928	1.195,59
1902	98,49	1929	1.210,88
1903	113,49	1930	1.394,88
1904	116,49	1931	1.695,28
1905	116,99	1932	2.170,68
1906	116,99	1933	2.424,37
1907	116,99	1934	3.736,07
1908	119,39	1935	3.896,37

Fuente: Elaboración propia a partir de Garrido Bartolomé (1968).

de construcción se desconoce. Para ello se han aplicado a los mismos cifras de coste medio obtenidas a partir del resto de la muestra (105). A continuación, a partir de la información proporcionada por diversas fuentes, se ha supuesto que la construcción de cada embalse se prolongó durante un período de 10 años (106), y se ha distribuido el coste de construcción (contabilizado o estimado) de cada presa entre su año de in-

(105) Se han sustraído en todos los casos los costes de expropiación de terrenos. Para valorar los embalses cuyo coste de construcción se desconoce se han calculado los costes medios de construcción por m³ de presa, diferenciado entre presas de tierra, de masonería, de hormigón, de sillarejo y de distintas combinaciones de estos materiales, y entre presas de volumen superior e inferior a los 85.000 m³. Para aquellos pocos casos en que no se contaba con el volumen de la presa, para realizar su valoración se ha aplicado un coste medio de construcción por Hm³ de capacidad de embalse.

(106) Véase, por ejemplo, Giebens (1926), p. 419, o los numerosos ejemplos de procesos constructivos descritos por Bolea Foradada (1986).

auguración y los 10 anteriores, para obtener así cifras anuales de inversión nueva. Por otro lado, dado que el catálogo utilizado como base de la estimación excluye las presas de altura inferior a 15 metros, ha habido que estimar la importancia que estas tenían dentro del *stock* total. Si bien a la altura de 1965 se calculaba que las presas más pequeñas representaban un 6% del valor total de los embalses españoles, a partir de las fuentes estadísticas contemporáneas puede estimarse que su importancia durante la segunda mitad del siglo XIX había sido superior, de un 15% aproximadamente (107). Por consiguiente, se han incrementado las cifras de inversión nueva en embalses en un 15% hasta 1910, y en un porcentaje variable, que va disminuyendo desde el 15% hasta el 6%, entre 1910 y 1935.

Una vez corregidas las cifras de inversión nueva para incluir en ellas las obras de menor tamaño, la estimación ha seguido el mismo procedimiento que en los casos precedentes. A dichas cifras se les ha sumado una hipotética serie de renovación de activos, dando como resultado la serie de inversión bruta que se reproduce en el gráfico II.23. Esta ha servido a su vez de base para la estimación, a través del método del inventario permanente, de la serie de *stock* neto que se presenta en el gráfico II.24.

En lo que respecta al resto de las infraestructuras hidráulicas, constituidas básicamente por canales de riego y de abastecimiento urbano, pueden utilizarse dos fuentes de información para llevar a cabo su valoración. En primer lugar, puede recurrirse a catálogos de obras similares a los utilizados para el caso de los embalses. Desgraciadamente, en contraste con la exhaustividad de la información disponible sobre estos, las estadísticas proporcionan muy pocos datos sobre los costes de construcción o las características físicas concretas de los canales existentes en España (108). De hecho, los más pequeños son simplemente enumerados en las fuentes, sin especificar sus dimensiones.

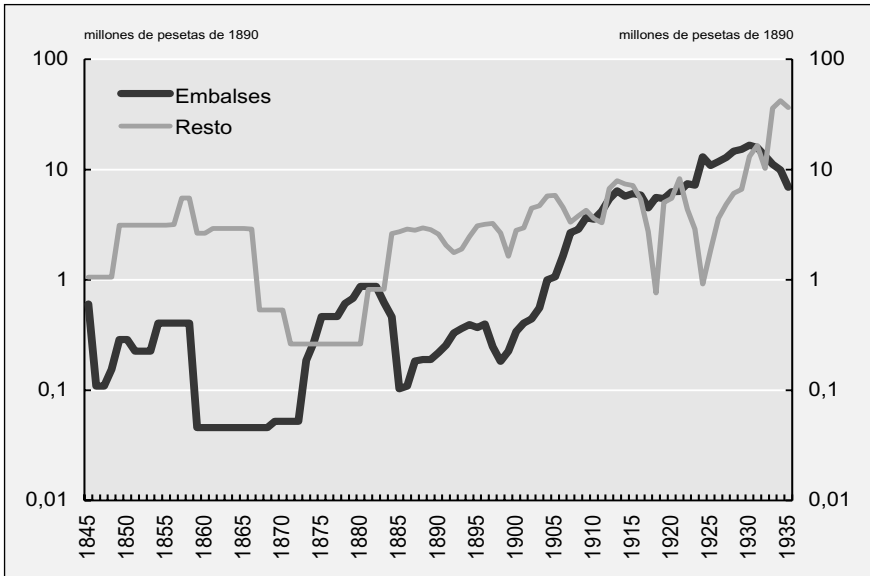
En segundo lugar, la base de datos del IVIE incluye series anuales de las cantidades invertidas por el Sector Público en el ámbito de las obras hidráulicas a partir de 1850 (109). La utilización de estos datos, no obstante, tampoco está exenta de problemas. Por un lado, las cifras del

(107) Véanse, especialmente, las *Memorias, Anuarios y Estadísticas de Obras Públicas* y Bello (1914).

(108) Relaciones de los principales canales existentes en España durante la segunda mitad del siglo XIX y los primeros años del siglo XX pueden encontrarse en las *Memorias, Anuarios y Estadísticas de Obras Públicas*, Bello (1914), Alzola y Minondo (1979), Ceballos Teresí (1932) y Fernández Ordóñez (1986).

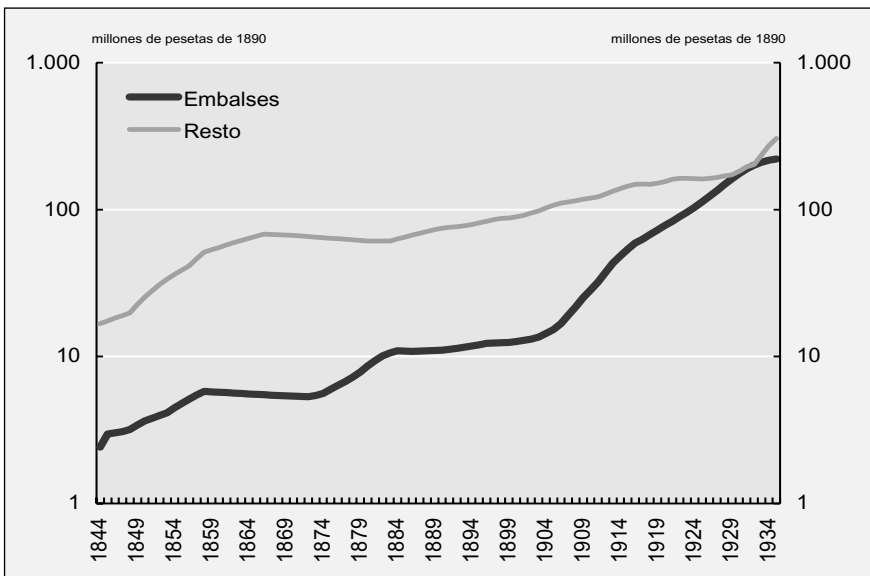
(109) Mas *et al.* (1995), vol. 4. En las series se distingue entre «Infraestructura hidráulica urbana», «Infraestructura de regadío» e «Infraestructura hidráulica básica». De acuerdo con los autores, las cifras de inversión incluirían los gastos realizados tanto por el Estado como por las Confederaciones Hidrográficas y otras Administraciones Públicas.

OBRAS HIDRÁULICAS: INVERSIÓN BRUTA (1845-1935)



Fuente: Elaboración propia.

OBRAS HIDRÁULICAS: STOCK NETO (1844-1935)



Fuente: Elaboración propia.

IVIE no coinciden con las proporcionadas por otras fuentes (110) y, por otro, no cubren el conjunto de la inversión en obras hidráulicas, sino solo la participación pública, que varió notablemente a lo largo del período estudiado. Es cierto que a partir de la promulgación de la Ley de Grandes Riegos, de 7 de julio 1911, el Estado se convirtió en el principal agente inversor en el ámbito de las infraestructuras hidráulicas (111), aunque las empresas privadas y las asociaciones y sindicatos de regantes siguieron manteniendo un papel relevante (112). En contraste, en el período anterior a 1911, la participación estatal estuvo sobre todo orientada a la concesión de subvenciones, de acuerdo con lo previsto por la Ley de 1883. Y, finalmente, antes de esta última fecha, la actuación del Estado puede caracterizarse como claramente antiintervencionista (113). Como consecuencia, los datos de inversión estatal no solo no cubrirían toda la inversión realizada en obras hidráulicas durante el período, sino que, además, su representatividad variaría enormemente a lo largo del tiempo.

Para obtener una impresión preliminar de los sesgos asociados al uso de una u otra fuente de información, aquí se ha llevado a cabo, a partir de los catálogos de obras disponibles, una estimación muy preliminar del valor de los canales para los que se tenía información suficiente, con el objetivo de compararla con los datos resultantes de las cifras de inversión pública. Para ello, en primer lugar, se han tomado las cifras disponibles de costes de construcción de canales, que tan solo cubren una corta muestra de 38 obras, y se han expresado en pesetas de 1890 aplicando el deflactor medio del período de construcción de cada canal, después de deducir de las mismas las cantidades (reales o estimadas) pagadas en concepto de expropiación de terrenos (114). Se ha podido calcular así una cifra media de coste de construcción por metro de longitud y metro cúbico de capacidad, que se ha aplicado a los canales para los que se disponía de datos físicos. Como en el caso de los embalses, el coste de construcción de cada canal se ha distribuido entre el año de inauguración y los 10 anteriores. A la serie resultante de inversión nueva en canales se le ha añadido una serie hipotética de gastos de renovación para obtener cifras de inversión bruta.

(110) Concretamente, las cifras de inversión en infraestructuras hidráulicas estimadas por el IVIE para el período 1883-1913 superan en un 38% las cantidades que se invirtieron en obras hidráulicas en España durante esos años, según el cálculo publicado en la *Estadística gráfica de Obras Públicas* de 1914 y reproducido en Cuéllar Villar (2002a), p. 87.

(111) Villanueva Larraya (1991), pp. 151-161; Al-Mudayna (1991), p. 493.

(112) Sánchez Illán (1997), p. 344.

(113) Nadal Reimat (1981), pp. 145-148; Cuéllar Villar (2002b), pp. 58-60.

(114) En aquellos casos en que en los costes de construcción no se distinguen los gastos de expropiación de terrenos se ha aplicado el porcentaje medio que estos suponían en los canales para los que sí se tiene ese dato (un 10%).

La serie resultante se ha comparado con la de inversión pública en infraestructuras hidráulicas, después de extraer de esta una estimación de los recursos invertidos por el Estado en la construcción y reparación de embalses (115). Las cifras obtenidas a partir de la valoración individual de los canales resultan ser un 35% más elevadas que las de inversión pública entre 1850 y 1883, y un 50% inferiores a las de entre 1883 y 1911.

Como resultado de esa comparación, se ha decidido considerar como inversión bruta en infraestructuras hidráulicas (embalses excluidos), para el período previo a la promulgación de la Ley de 1883, las cifras que resultan de la valoración individual de cada canal y, a partir de 1883, los datos de inversión pública en infraestructuras hidráulicas (excluyendo de las mismas el gasto estimado del Estado en embalses). Obviamente, en ambos casos las series de inversión están sesgadas hacia abajo. Por un lado, las cifras utilizadas hasta 1883 excluyen, como ya se ha indicado, las obras de menor tamaño, debido a la ausencia de datos sobre las mismas. Por otro lado, las utilizadas a partir de 1883 excluyen la inversión realizada por los agentes privados. El sesgo de la serie sería menos importante en los años posteriores a 1911, en los que la participación estatal se convirtió en predominante, pero para antes de esa fecha las cifras propuestas son tan solo una cota inferior de los verdaderos recursos invertidos.

Los gráficos II.23 y II.24 reproducen las series estimadas de inversión bruta y *stock* neto de embalses y otras infraestructuras hidráulicas. A pesar de los problemas de las series, las mismas proporcionan una imagen bastante aceptable de las tendencias globales que siguió la construcción de obras hidráulicas en España antes de la Guerra Civil, mostrando con claridad el incremento gradual de la inversión que se produjo a partir de la primera década del siglo XX y de la creciente implicación del Estado en el sector.

II.6. Infraestructuras urbanas

Resta finalmente por valorar todo el conjunto de activos urbanos no incluidos en los apartados anteriores, es decir, las redes urbanas de distribución de agua y de saneamiento, las instalaciones de alumbrado públi-

(115) A la serie de inversión pública se le ha extraído el 100% de la inversión bruta correspondiente a los embalses de titularidad pública y el 50% de la correspondiente a los embalses de titularidad privada. La titularidad de cada embalse se ha tomado de Garrido Bartolomé (1968). Un porcentaje del 50% se correspondería con la aportación del Estado a la mayor parte de pantanos construidos hasta 1912, según Bello (1914), p. 15. La inversión restante se ha reducido en un 10% para excluir de la estimación los recursos invertidos en expropiación de tierras (véase nota anterior).

co, las inversiones en producción y acondicionamiento del espacio urbano y otros gastos de menor escala, pero que están en la base de una serie de servicios imprescindibles para el desarrollo urbano, como los mercados, mataderos, etc. Estos activos y los servicios que prestan han desempeñado un papel esencial tanto desde el punto de vista del crecimiento económico del último siglo y medio, en el que la ciudad ha sido protagonista destacada, como desde la perspectiva del bienestar de la población. No obstante, a pesar de los esfuerzos recientes de algunos historiadores por analizar el sector (116), la amplia variedad de activos que lo conforman y la enorme dispersión de las fuentes de información sobre los mismos dificultan enormemente la realización de valoraciones cuantitativas de conjunto mínimamente rigurosas.

Debido a esos problemas, aquí ha habido que renunciar a estimar series de inversión bruta y *stock* neto de infraestructuras urbanas. No obstante, una exclusión sin paliativos de este tipo de activos habría introducido un importante sesgo hacia abajo en las series agregadas, sobre todo durante la época de máximo desarrollo de estas infraestructuras a partir de los años finales del siglo XIX (117). Por ello, para corregir parcialmente ese sesgo, se proponen en el apéndice dos series alternativas de inversión bruta en infraestructuras. La primera es el resultado de sumar las series descritas en los apartados anteriores, y excluye por lo tanto las infraestructuras urbanas. En la segunda, por el contrario, se intenta paliar esa ausencia incrementando la serie agregada en un porcentaje variable en el tiempo.

El nivel de ese porcentaje corrector se ha determinado a partir de la información ofrecida por Gregorio Núñez sobre las subastas de obras y servicios urbanos anunciadas en la *Revista de Obras Públicas* entre 1900 y 1905 (118). Los presupuestos de dichas subastas supondrían en conjunto alrededor de un 9% de la inversión total en infraestructuras durante esos años. Ese porcentaje representaría un límite inferior de las cantidades efectivamente invertidas, debido a la falta de exhaustividad de la fuente utilizada, que no cubre buena parte de las infraestructuras urbanas a cargo de la iniciativa privada, como el alumbrado público (sobre el que no se proporcionan datos) o muchos proyectos de desarrollo urbano. No obstante, la falta de información alternativa impediría precisar más la estimación.

(116) Véanse, por ejemplo, Antolín (1991), Núñez Romero-Balmas (1996 y 1998) o Matés Barco (1998 y 1999).

(117) En contraste, durante la mayor parte del siglo XIX, el desarrollo de estas infraestructuras habría estado limitado en el caso español tanto por la lentitud del proceso de urbanización como por la escasez de recursos de los Ayuntamientos; sobre este último aspecto puede verse, por ejemplo, García García y Comín Comín (1995), pp. 90-100.

(118) Núñez Romero-Balmas (1996), p. 400.

En consecuencia, se ha establecido un porcentaje corrector del 9% para la inversión bruta de esos seis años, y esa ratio se ha proyectado entre los años 1894 y 1935 de acuerdo con la evolución de la importancia de las redes de transporte urbano en la inversión total y, entre 1845 y 1894, de acuerdo con la evolución de la importancia de las redes de distribución de gas, que estuvieron estrechamente relacionadas durante ese período con el desarrollo del alumbrado público (119).

En el caso del *stock*, en el apéndice se ofrecen también dos series alternativas. La primera de ellas está sesgada hacia abajo debido a la exclusión de las infraestructuras urbanas, mientras que en la segunda se corrige parcialmente ese sesgo, al haber sido estimada sobre la base de las cifras corregidas de inversión bruta.

II.7. Resultados globales y análisis de sensibilidad de las estimaciones

En los gráficos II.25 y II.26 se presentan las series agregadas de inversión bruta y *stock* neto de infraestructuras para el conjunto del período 1845-1935. Para ofrecer una imagen más completa del proceso histórico de construcción de las infraestructuras españolas, en los gráficos se han representado también las series estimadas por los investigadores del IVIE para el período posterior a 1955 (120).

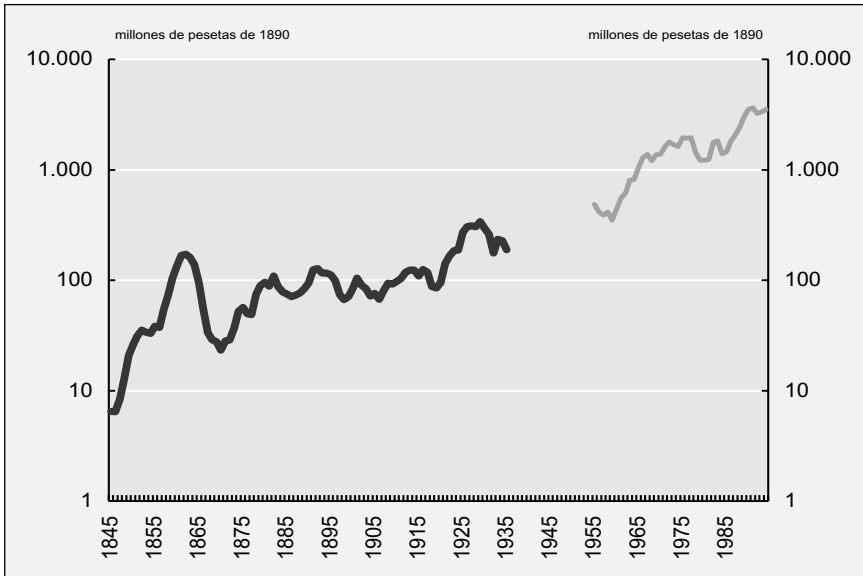
A pesar de la brecha de la Guerra Civil y la posguerra y de las diferencias entre la cobertura de las series anteriores a 1936 y las posteriores a 1954, los gráficos proporcionan una imagen bastante completa de la evolución de la dotación española de infraestructuras desde mediados del siglo XIX hasta la actualidad. En ellos se observan con nitidez los cuatro períodos de máximo crecimiento del *stock*, situados en la segunda etapa del reinado de Isabel II, en la década de 1920, en los últimos años de la dictadura franquista y en el período 1986-1992. Entre esas coyunturas se desarrollaron sucesivos períodos de estancamiento, coincidiendo con la depresión finisecular, la Guerra Civil y el primer franquismo, y la crisis de los años setenta.

Obviamente, la exactitud de las cifras estimadas para el período 1844-1935 es relativa, como ocurre habitualmente con las estadísticas históri-

(119) Véase, por ejemplo, Antolín (1991), pp. 307-315.

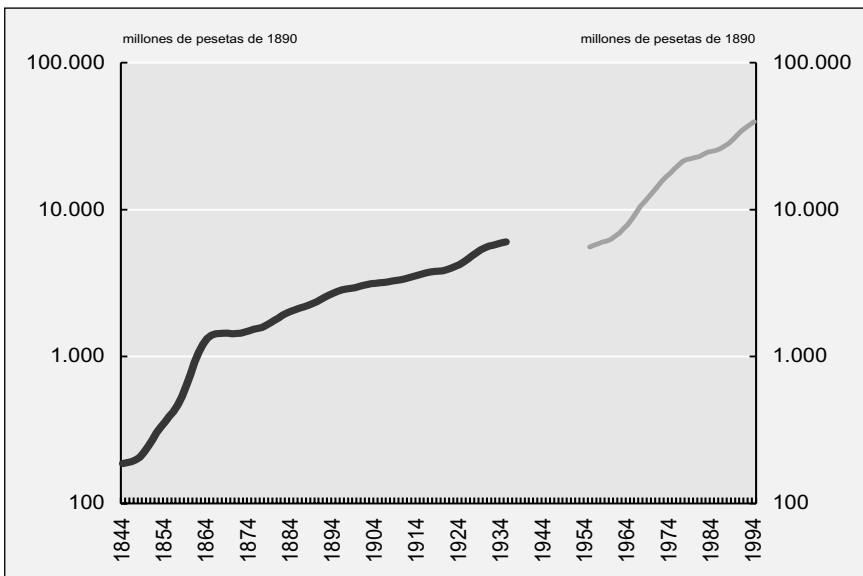
(120) Las series del IVIE que se reproducen en los gráficos están tomadas de Mas *et al.* (1998), e incluyen las siguientes infraestructuras: ferrocarriles, carreteras y autopistas, puertos, aeropuertos, obras hidráulicas e infraestructuras urbanas. Su cobertura, por lo tanto, es diferente de la de mis cifras, que incluyen también las redes de distribución de energía y de telecomunicaciones, pero no los aeropuertos.

INVERSIÓN BRUTA EN INFRAESTRUCTURAS (1845-1994)



Fuentes: Para 1845-1935, elaboración propia, y para 1955-1994, Mas *et al.* (1998).

STOCK ESPAÑOL DE INFRAESTRUCTURAS (1844-1994)



Fuentes: Para 1844-1935, elaboración propia, y para 1955-1994, Mas *et al.* (1998).

cas, y si bien puede aceptarse que los rasgos globales del proceso analizado están bien recogidos por las series, sería arriesgado extraer conclusiones a partir de detalles menores de la evolución de sectores concretos, o sobre la base de pequeños cambios entre años adyacentes. Las series se han estimado utilizando información limitada y ha habido que establecer una larga serie de supuestos para suplir la falta de datos. Ello puede haber introducido sesgos en las cifras concretas, cuya gravedad será seguramente mayor al principio del período que al final, mayor en las series sectoriales que en las agregadas, y mayor en el corto plazo que en el largo.

Los posibles sesgos de las cifras estimadas pueden tener muy diversos orígenes. En primer lugar, hay que recordar que algunos activos han sido excluidos de la estimación debido a la falta de información sobre los mismos. Ya se ha indicado que las infraestructuras aeroportuarias han quedado fuera de las series, aunque su ausencia antes de 1936 tendría un efecto muy limitado sobre las cifras globales. Mayor importancia potencial tendría la exclusión de las infraestructuras más antiguas, es decir, los caminos carreteros y los canales y acequias construidos antes del siglo XVIII. Como se indicaba anteriormente, se trata de obras de muy difícil valoración, debido a la falta de información sobre sus costes de construcción y su estado de conservación a la altura de 1844. En la medida en que todavía estuvieran siendo utilizadas en esa fecha, las cifras de *stock* de los primeros años de la serie estarían sesgadas hacia abajo, aunque ese problema iría perdiendo importancia con el tiempo. Para dar una idea del tamaño máximo del sesgo que la ausencia de esas infraestructuras puede haber introducido en la serie de *stock*, he realizado una valoración muy optimista de las mismas, suponiendo para ellas costes de construcción similares a los de los siglos XVIII y XIX y una ratio entre el *stock* neto y bruto del 50% a finales de 1844. Bajo esos supuestos, las infraestructuras en cuestión supondrían en torno al 9% del *stock* en 1844, reduciéndose este porcentaje gradualmente hasta un 1% veinte años después.

Una segunda fuente potencial de sesgos es la mala calidad de la información utilizada para estimar el *stock* de algunas infraestructuras. El problema más grave, evidentemente, es el que se refiere a las infraestructuras urbanas, para las cuales simplemente se ha sugerido una corrección de las cifras globales a partir de una base empírica muy débil. Pero también se ha tenido que recurrir a información de calidad y exactitud dudosas en otros casos, como los ferrocarriles de servicio particular, los caminos vecinales, la red telegráfica, las redes de distribución de gas y los canales. En contraste con el resto de las series, que están basadas en información aceptable sobre las cantidades invertidas y el desarrollo físico de los activos, en esos cinco casos se han tenido que utilizar datos indirectos e incompletos, y las series estimadas son tan solo una aproximación a las cifras reales, con un margen de error relativamente elevado.

En cualquier caso, se trata de infraestructuras de importancia relativamente pequeña, que supusieron en promedio en torno a un 6% del *stock* total y un 8% de la inversión durante el período analizado.

En contraste con lo anterior, como ya he indicado, para el resto de las infraestructuras la información disponible es aceptable de acuerdo con los estándares de calidad de las estadísticas históricas. En esos casos, los sesgos potenciales más importantes de las series estarían asociados sobre todo a los supuestos utilizados en el proceso de estimación. En ese terreno, los posibles sesgos pueden agruparse en tres grandes categorías: los relacionados con el deflactor utilizado, con los supuestos concretos adoptados para estimar cada una de las series sectoriales y con los supuestos generales establecidos para la aplicación del método del inventario permanente.

En lo que respecta al primer aspecto, se ha utilizado en todos los casos, como se indicaba más arriba, el deflactor estimado recientemente por Leandro Prados de la Escosura para la inversión en «otras construcciones». La utilización de un deflactor medio, igual para todas las series, diluye los problemas asociados al «efecto Gerschenkron», que surgen al agregar series sectoriales en una sola serie global. En otras palabras, al utilizar un solo deflactor, el resultado de la estimación ha sido exactamente igual en términos reales al que se hubiera obtenido expresando las series en pesetas de 1850 o de 1935, en lugar de en pesetas de 1890. No obstante, al no contar con índices de precios individuales para cada tipo de infraestructuras, los desajustes entre el deflactor global y la evolución de los precios de cada activo individual han podido introducir desviaciones en las cifras finales de magnitud y dirección desconocida. Aunque puede suponerse, dado el carácter de promedio que tiene el deflactor utilizado, que dichas desviaciones se hayan compensado parcialmente al llevar a cabo la agregación, a escala sectorial han podido reducir la precisión de cada una de las series individuales.

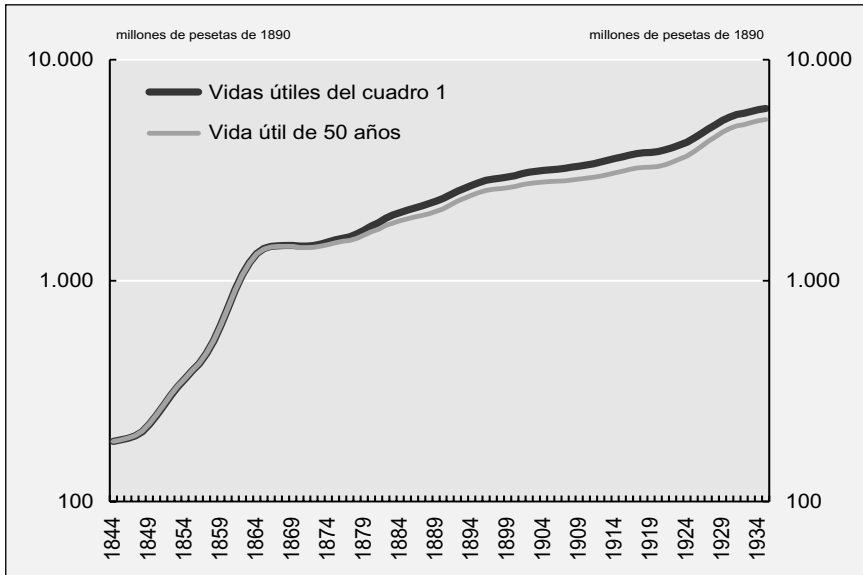
Un segundo problema está relacionado con los supuestos aplicados en la estimación de las series individuales, como, por ejemplo, los que están en la base del uso de determinados indicadores físicos como *proxies* de la evolución en el tiempo del valor bruto de una infraestructura determinada. Si bien se han intentado aplicar aquellos que parecían más razonables de acuerdo con la información disponible y con ejercicios de estimación similares realizados para otros países, en muchos casos la exactitud de los supuestos aplicados es incierta, y su utilización puede haber introducido sesgos en las cifras estimadas. De todos modos, igual que en el caso de los problemas generados por el proceso de deflación, los sesgos máximos asociados a supuestos individuales, si bien pueden ser relevantes en el caso de las series sectoriales, son probablemente de pequeña importancia con respecto a las cifras agregadas.

Un ejemplo extremo, por la importancia del sector implicado en el conjunto de las infraestructuras, puede servir para ilustrar la magnitud de este tipo de sesgos. En el caso de los ferrocarriles de vía ancha y vía estrecha, las series de *stock* de infraestructuras se han estimado bajo los supuestos, en primer lugar, de que las compañías solo contabilizaban en las cuentas de Primer Establecimiento el 50% de los gastos de renovación que realizaban, asignando el resto a las cuentas de explotación, y, en segundo lugar, que solo la mitad de los recursos necesarios para reemplazar los activos que alcanzaban el final de su vida útil eran realmente invertidos. Para dar una idea de la sensibilidad de las cifras estimadas a dichos supuestos, se ha realizado un cálculo alternativo del *stock* de infraestructuras de ambas redes, suponiendo que las compañías llevaron a cabo todos los gastos de renovación necesarios y los contabilizaron íntegramente en las cuentas de gastos de la explotación. Las desviaciones de las series de *stock* ferroviario presentadas en el apéndice con respecto a las estimadas bajo esos supuestos alternativos (que son, evidentemente, poco verosímiles) resultan ser, en promedio, de un 8%. Si se calculan tan solo para el período 1900-1935 (que es cuando más se percibe el efecto de los supuestos aplicados sobre las cifras estimadas), estaríamos hablando de un sesgo medio del 14%. Dichos porcentajes equivaldrían a un 4% y un 6% del *stock* total de infraestructuras, respectivamente.

Finalmente, es necesario tener también presentes las consecuencias de los supuestos adoptados al aplicar el método del inventario permanente y, más en concreto, los que tienen que ver con la vida útil y el patrón de pérdida de eficiencia de los activos con el tiempo. Con respecto a los primeros, se ha intentado en lo posible aplicar las mismas cifras de vida útil que en otros análisis existentes sobre el mismo período histórico. Evidentemente, se trata de una opción difícil de justificar empíricamente, puesto que carecemos de información sobre las prácticas habituales de retirada y de renovación de la mayor parte de activos.

En este sentido, en el gráfico II.27 se compara la serie de *stock* estimada a partir de las vidas útiles supuestas en el cuadro II.1 con la que resultaría de suponer una vida útil homogénea de 50 años para el conjunto de las infraestructuras. Cincuenta años es una cifra adoptada con frecuencia para los edificios y las estructuras en estimaciones agregadas de *stock* de capital, y ha sido utilizada, por ejemplo, en los ejercicios de estimación realizados para España por Cubel Montesinos y Palafox Gamiir (1997), o Prados de la Escosura y Rosés (2003). Con la excepción de los años iniciales, la serie estimada bajo el supuesto de una vida útil homogénea es inferior a la estimada utilizando vidas útiles específicas para cada tipo de activo. La desviación entre ambas series va aumentando gradualmente con el tiempo, siendo en promedio de un 3% entre 1844 y 1890, y de un 12% entre este último año y 1935. Se trata de porcentajes

**ESTIMACIONES ALTERNATIVAS DEL STOCK DE INFRAESTRUCTURAS
BAJO DIFERENTES SUPUESTOS SOBRE LA VIDA ÚTIL DE LOS ACTIVOS**



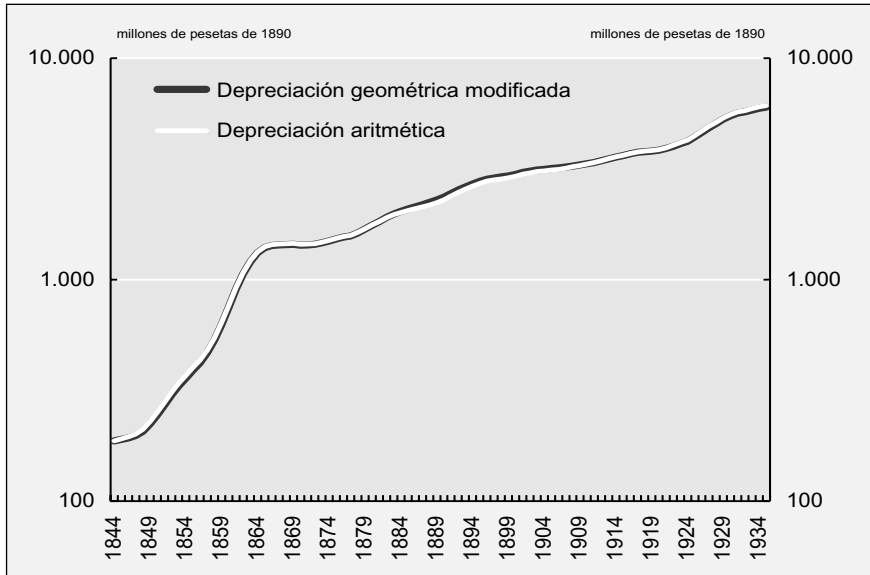
Fuente: Elaboración propia.

moderados, debido sobre todo al hecho de que, a diferencia de lo que suele ocurrir en buena parte de las estimaciones de *stock* de capital, que están basadas exclusivamente en la aplicación del método del inventario permanente a datos de inversión, aquí dichos datos se han utilizado en combinación con indicadores físicos de desarrollo de los activos (121).

En lo que respecta al patrón de pérdida de eficiencia de los activos, el gráfico II.28 compara la serie de *stock* de infraestructuras del apéndice, obtenida aplicando tasas de depreciación geométrica modificada, con la que resultaría de aplicar una tasa de depreciación lineal. En este caso, las desviaciones son mucho menores, debido a la similitud que tienen ambos patrones en las estructuras no residenciales. La desviación media entre ambas series es tan solo del 1,4%, y la máxima, que se alcanza en torno a 1854, es del 2,9%, debido al movimiento ligeramente más rápido que muestra la serie estimada con depreciación aritmética en un período como el de mediados de la década de 1850, de crecimiento aceleradísimo de la dotación de infraestructuras.

(121) Sobre la sensibilidad a los supuestos sobre la vida útil de los activos de las cifras de *stock* de capital estimadas aplicando el método del inventario permanente, pueden verse, por ejemplo, Paccoud (1983), p. 22, o Maddison (1995a), p. 141.

**ESTIMACIONES ALTERNATIVAS DEL STOCK DE INFRAESTRUCTURAS
BAJO DIFERENTES SUPUESTOS SOBRE EL PATRÓN DE PÉRDIDA
DE EFICIENCIA DE LOS ACTIVOS**



Fuente: Elaboración propia.

En su estimación del *stock* de capital británico, Feinstein sugiere que el margen de error de sus series agregadas estaría, como mínimo, alrededor del 10%. Esa cota inferior debería ampliarse, según sus propias palabras, hasta un 25% en el caso de las estimaciones sectoriales (122). Evidentemente, dadas las diferencias en la calidad de la información disponible para el Reino Unido y para España, en las cifras presentadas aquí debería suponerse al menos ese mismo margen de error. De hecho, sería razonable pensar en márgenes incluso superiores en el caso de las cinco series de infraestructuras para las que la información disponible es más escasa y de peor calidad (ferrocarriles de servicio particular, caminos vecinales, redes telegráficas y de distribución de gas y canales). Las consideraciones sobre las diferentes fuentes de error expuestas en los párrafos anteriores confirmarían esa impresión, y me obligan a reiterar que las series presentadas en el apéndice deben utilizarse con cautela. Como indica el propio Feinstein, es preciso estar en guardia contra la falsa impresión de exactitud que ofrecen las cifras ordenadas de forma sistemática en tablas homogéneas (123).

(122) Feinstein (1988), p. 265. Similares márgenes mínimos de error son sugeridos por Groote para su estimación del *stock* de infraestructuras holandés entre 1800 y 1913; véase Groote (1996), p. 49.

(123) *Ibidem*, p. 264.

Una vez descrito el procedimiento de estimación de las series de inversión bruta y *stock* neto de infraestructuras, el capítulo siguiente está dedicado a exponer, a partir de las cifras estimadas, los rasgos básicos del proceso de construcción de infraestructuras en España antes de la Guerra Civil, y a ponerlo en relación con las variables fundamentales de la economía española.

III

LA CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS EN ESPAÑA (1845-1935)

III.1. Características generales de la inversión española en infraestructuras entre 1845 y 1935

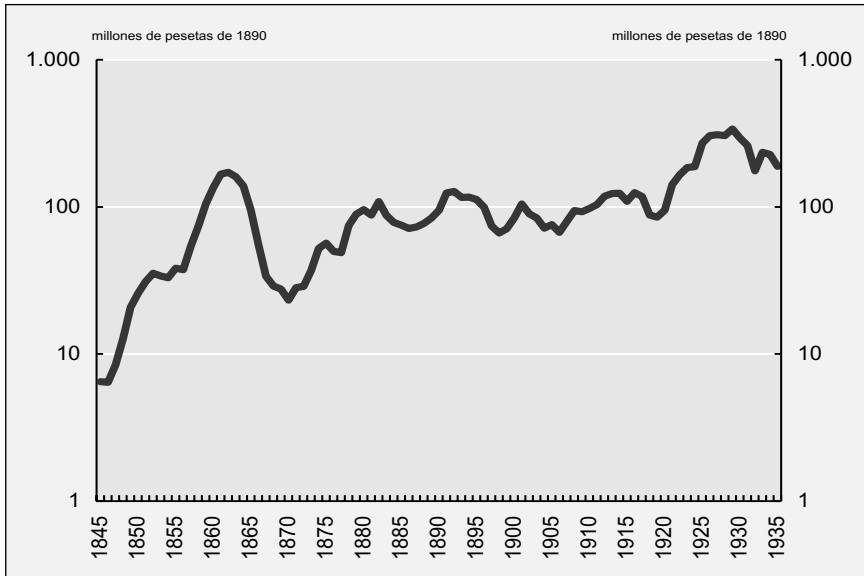
Los principales rasgos de la inversión española en infraestructuras entre 1845 y 1935 quedan recogidos en el gráfico III.1 y en el cuadro III.1. En el primero se muestra el perfil de la serie durante el período y el segundo ofrece información detallada sobre su composición y las tasas de crecimiento de cada uno de sus componentes a lo largo del tiempo.

Como puede observarse en el gráfico III.1, la inversión en infraestructuras experimentó violentas fluctuaciones a lo largo del período analizado, entre las que destacan especialmente las situadas al final del reinado de Isabel II y en la década de 1920. No obstante, a pesar de esa marcada inestabilidad, la serie mantuvo una tendencia persistente al crecimiento durante todo el período. Es interesante, en este sentido, plantearse si se produjeron en algún momento rupturas estructurales que supusieran un movimiento o una alteración en esa tendencia de fondo, ya que, en los análisis de series temporales, la localización de los puntos de ruptura de las variables acostumbra a proporcionar información muy relevante sobre los factores que determinan su evolución.

Con esa finalidad, se ha aplicado a la serie el test de Vogelsang, diseñado específicamente para contrastar la existencia de puntos de ruptura en variables $I[1]$ o no $I[1]$, con o sin tendencia lineal y en presencia de autocorrelación (1). Se ha utilizado, más concretamente, la versión modificada del test desarrollada por Ben-David y Papell (2000) para series fi-

(1) Véase Vogelsang (1997).

INVERSIÓN BRUTA EN INFRAESTRUCTURAS (1845-1935)



Fuente: Elaboración propia.

nititas que no sean I[1], ya que tiene la ventaja de que permite contrastar la presencia de más de una ruptura en las variables. La utilización de esta versión está justificada en nuestro caso porque, según los contrastes de integridad a los que se ha sometido la serie de inversión en infraestructuras expresada en logaritmos, esta no parece contener ninguna raíz unitaria (cuadro III.2).

Así pues, por medio del test de Vogelsang se ha contrastado la hipótesis de ausencia de rupturas estructurales en la inversión bruta en infraestructuras para cada uno de los años que van de 1850 a 1930 (excluyendo del análisis los extremos de la serie, de acuerdo con la especificación del test). El estadístico del test alcanza su nivel máximo en el año 1854, justo antes del momento de arranque de la fiebre ferroviaria. No obstante, el nivel del estadístico en ese año (16,66) es inferior al valor crítico del contraste (17,85 al 5% de significatividad). Puede afirmarse, por consiguiente, que la inversión en infraestructuras siguió durante todo el período analizado una misma senda estructural de crecimiento, de la que ni siquiera logró apartarla un episodio tan violento como la fiebre ferroviaria de 1855-1866.

La ausencia de rupturas fue una característica compartida por buena parte de las variables económicas españolas durante el período que va de mediados del siglo XIX a la Guerra Civil. En el fondo, la continuidad

**INVERSIÓN BRUTA EN INFRAESTRUCTURAS: COMPOSICIÓN
Y TASAS DE CRECIMIENTO (1845-1935)**

<i>A) Composición de la inversión (medias anuales, %)</i>								
<i>Año</i>	<i>Ferroc.</i>	<i>Transporte urbano</i>	<i>Carret.</i>	<i>Puertos</i>	<i>Telecom.</i>	<i>Energía</i>	<i>Obras hidr.</i>	<i>Total</i>
1845/1855	43,71	0,00	40,42	3,51	0,16	0,57	11,63	100
1856/1865	74,92	0,00	17,23	4,00	0,52	0,20	3,14	100
1866/1875	54,72	0,00	32,73	9,11	0,27	1,10	2,07	100
1876/1885	65,39	0,33	28,05	2,00	0,49	1,81	1,93	100
1886/1895	63,08	0,98	21,45	7,82	1,48	2,33	2,85	100
1896/1905	44,49	7,27	21,09	15,26	0,54	5,86	5,49	100
1906/1915	31,67	3,73	21,46	16,90	2,12	14,45	9,66	100
1916/1925	21,05	11,70	18,54	7,17	3,52	29,64	8,38	100
1926/1935	15,88	4,56	30,92	8,74	9,53	18,38	12,00	100
<i>1845/1890</i>	<i>64,67</i>	<i>0,15</i>	<i>25,76</i>	<i>4,20</i>	<i>0,67</i>	<i>1,06</i>	<i>3,50</i>	<i>100</i>
<i>1890/1935</i>	<i>28,57</i>	<i>5,90</i>	<i>24,05</i>	<i>10,50</i>	<i>5,09</i>	<i>16,85</i>	<i>9,02</i>	<i>100</i>
1845/1935	39,77	4,10	24,65	8,54	3,71	11,92	7,31	100
<i>B) Tasa de crecimiento acumulativo anual de la inversión (%)</i>								
<i>Año</i>	<i>Ferroc.</i>	<i>Transporte urbano</i>	<i>Carret.</i>	<i>Puertos</i>	<i>Telecom.</i>	<i>Energía</i>	<i>Obras hidr.</i>	<i>Total</i>
<i>1845/1890</i>	<i>4,23</i>		<i>2,75</i>	<i>2,78</i>		<i>8,27</i>	<i>-1,31</i>	<i>3,33</i>
<i>1890/1935</i>	<i>-1,64</i>	<i>5,20</i>	<i>3,59</i>	<i>1,12</i>	<i>8,46</i>	<i>8,00</i>	<i>6,17</i>	<i>3,36</i>
1845/1935	0,68		1,81	3,70		7,94	3,25	2,33

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del apéndice.

Nota: las tasas de crecimiento han sido calculadas ajustando una tendencia log-lineal a la serie, lo que explica que las tasas de períodos más largos no se correspondan con el promedio de las de períodos más breves.

estructural de la inversión en infraestructuras no hace sino confirmar la profunda unidad que caracterizó a ese largo período de la historia económica española, a pesar de las violentas fluctuaciones que tuvieron lugar durante el mismo (2). En el caso de la serie que nos ocupa, ni los profundos cambios en su composición que quedan reflejados en el cuadro III.1, ni la gran inestabilidad cíclica que muestra el gráfico III.1, lograron alterar su tendencia estructural de crecimiento sostenido.

Una vez comprobada la estabilidad de la inversión en infraestructuras en el largo plazo, vale la pena volver la mirada hacia las fluctuaciones que experimentó en el corto plazo y compararlas con el comportamiento

(2) Cubel Montesinos y Palafox Gamir (1998) han comprobado la ausencia de rupturas estructurales en las series españolas de producción e inversión antes de 1936. Pons Novell y Tirado Fabregat (2001), por su parte, han analizado las series españolas de PIB y PIB per cápita en 1870-1994, sin encontrar tampoco rupturas antes del estallido de la Guerra Civil.

CONTRASTES DE RAÍZ UNITARIA (inversión bruta en infraestructuras)

Test de Dickey-Fuller Aumentado.....	-4,21**
Test de Phillips-Perron	-3,00*

H_0 : Presencia de una raíz unitaria en la serie.

(*) Rechazo de la hipótesis nula a un nivel de significatividad del 5%.

(**) Rechazo de la hipótesis nula a un nivel de significatividad del 1%.

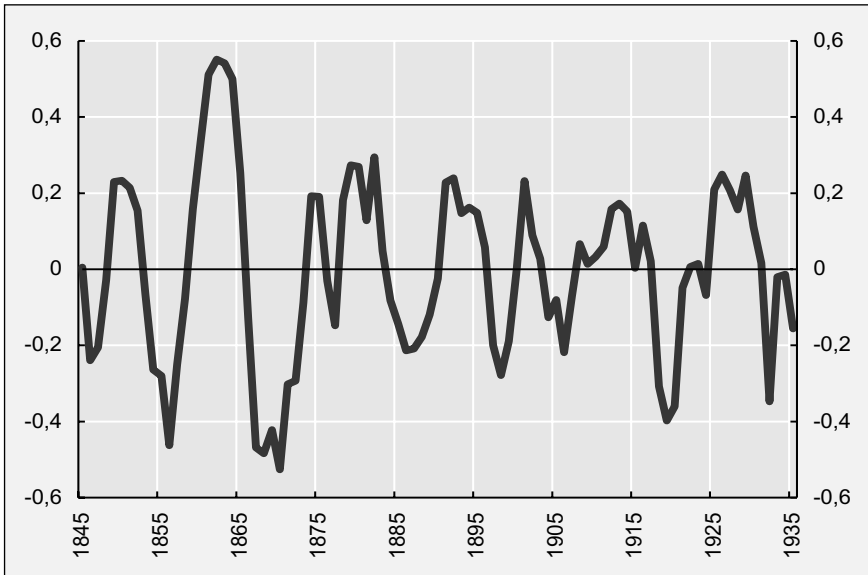
cíclico de las principales macromagnitudes económicas del período, para obtener así una comprensión más completa de las características fundamentales de la serie. En el gráfico III.2 se presenta el componente cíclico de la inversión, obtenido por medio de la aplicación del filtro Hodrick-Prescott a la serie expresada en logaritmos (3).

Entre las sucesivas fluctuaciones de la inversión en infraestructuras vuelve a destacar de forma muy llamativa la fiebre ferroviaria de finales del reinado de Isabel II. El resto de la serie se caracteriza, en cambio, por la relativa regularidad de los ciclos, tanto en lo que se refiere a su duración como a su intensidad. En este contexto, el cuadro III.3 completa la información ofrecida en el gráfico con una comparación de las fluctuaciones de la inversión en infraestructuras con las de la producción y las de la inversión en maquinaria y equipos (obtenidas también por medio de la aplicación del filtro de Hodrick-Prescott). Concretamente, el cuadro incluye indicadores de la persistencia en el tiempo y la volatilidad de las fluctuaciones de cada serie, así como del grado de sincronización entre los ciclos de la inversión en infraestructuras y los de las demás variables.

Los resultados presentados en el cuadro responden en gran medida a lo que podría esperarse a priori. En primer lugar, las fluctuaciones de las dos series de inversión consideradas tienen un nivel de volatilidad mucho más alto que las de las series de producto, lo que es indicador de la mayor violencia relativa que caracteriza habitualmente a los ciclos de las series de formación de capital. En segundo lugar, las fluctuaciones de la inversión en infraestructuras resultan ser mucho más persistentes en el tiempo que las del resto de variables, un rasgo que habría que relacionar con la indivisibilidad y larga duración de buena parte de los proyectos de inversión que conforman esta variable.

(3) El filtro de Hodrick-Prescott es una técnica que sirve para extraer las tendencias tanto determinísticas como estocásticas de las series temporales, y consiste en minimizar la expresión $\sum (y_t - s_t)^2 + \lambda \sum ((s_{t+1} - s_t) - (s_t - s_{t-1}))^2$, donde s es la versión suavizada de la variable de referencia y. El parámetro λ se ha fijado aquí al nivel habitual en el caso de datos anuales (100). Sobre el filtro de Hodrick-Prescott puede verse, por ejemplo, Canova (1999), p. 129.

**FLUCTUACIONES CÍCLICAS DE LA INVERSIÓN BRUTA EN INFRAESTRUCTURAS
(1850-1935)**



Fuente: Elaboración propia.

En lo que respecta al grado de sincronización de los ciclos de la inversión en infraestructuras con los de las demás series, la situación es diferente según los casos. Por un lado, las fluctuaciones de la inversión en infraestructuras y las de la inversión en maquinaria y equipos parecen haber sido simultáneas, puesto que la correlación máxima entre ellas se alcanza cuando ambas se toman en el mismo período. Sin embargo, el coeficiente de correlación entre sus fluctuaciones es relativamente bajo (0,41), lo que puede considerarse como un indicio de que el grado de asociación entre ambas series era moderado en el corto plazo. En contraste, de acuerdo con la información incluida en el cuadro III.3, el vínculo entre las fluctuaciones de la inversión en infraestructuras y las de las dos series de producto parece haber sido algo más intenso y, lo que es más interesante, la correlación máxima entre las fluctuaciones de esas series se alcanza cuando los datos de inversión en infraestructuras se toman un período más tarde que los de producto.

Esa impresión general puede enriquecerse todavía más analizando la evolución en el tiempo de la correlación entre las fluctuaciones de las variables analizadas. En los gráficos III.3 a III.5 se representa el coeficiente de correlación móvil (para cada período sucesivo de 20 años) entre las fluctuaciones de cada variable y las de la inversión en infraestruc-

**COMPORTAMIENTO CÍCLICO DE LA INVERSIÓN BRUTA EN INFRAESTRUCTURAS,
EL PIB, LA PRODUCCIÓN INDUSTRIAL Y LA INVERSIÓN
EN MAQUINARIA Y EQUIPOS (1850-1935)**

	<i>Persist.</i>	<i>Volat.</i>	<i>Comov. con inf. retardada</i>	<i>Comov. simult. con inf.</i>	<i>Comov. con inf. período siguiente</i>
Inversión bruta en infraestructuras	0,78	23,97			
PIB	0,44	3,74	0,42	0,46	0,48
Producción industrial	0,50	5,25	0,33	0,46	0,50
Inversión bruta en maquinaria	0,48	13,39	0,39	0,41	0,37

Persist.: Persistencia (coeficiente de autocorrelación de primer orden).

Volat.: Volatilidad (desviación estándar, %).

Comov.: Coeficiente de correlación entre las fluctuaciones de cada variable y las de la inversión bruta en infraestructuras en el período anterior, en el mismo período y en el período siguiente.

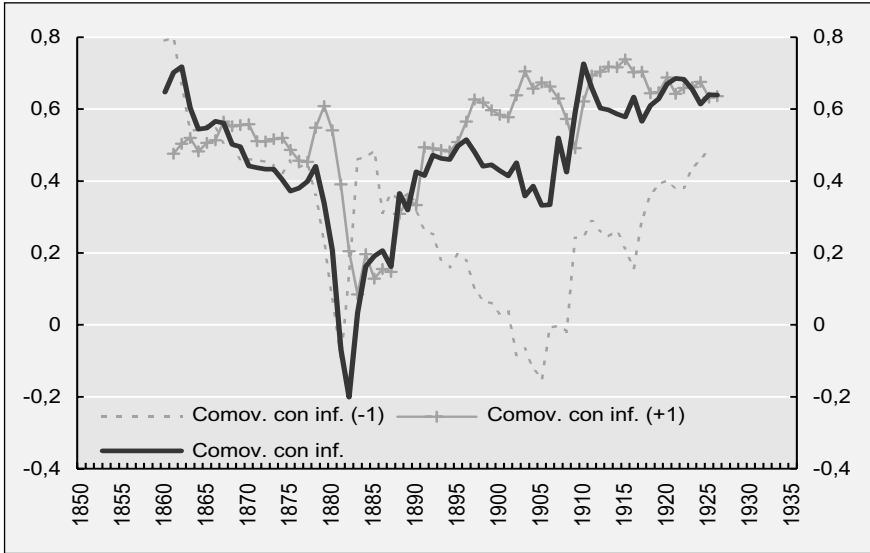
Fuentes: PIB, producción industrial e inversión bruta en maquinaria y equipos, de Prados de la Escosura (2003); inversión bruta en infraestructuras, mis cifras.

turas, tomada esta de nuevo en el período anterior, en el mismo y en el posterior al de las otras series.

Los gráficos permiten distinguir varias etapas en la evolución de las fluctuaciones de la inversión en infraestructuras. A un primer período muy breve de tiempo, correspondiente a la fiebre ferroviaria de 1855-1866 y la crisis subsiguiente, en el que las fluctuaciones de la serie estuvieron estrechamente asociadas a las del conjunto de la economía, sucedió una larga etapa, coincidente con el último cuarto del siglo XIX, en que los ciclos de la inversión en infraestructuras parecen haberse comportado de forma relativamente independiente. Finalmente, a partir aproximadamente de 1900, las fluctuaciones de la inversión en infraestructuras habrían coincidido con las de la inversión en maquinaria y equipos y habrían seguido con un breve retardo las del Producto Interior Bruto. Este último rasgo podría interpretarse de dos formas, que no son incompatibles entre sí. En primer lugar, podría considerarse como un reflejo de la Ley de Wagner, es decir, del impacto positivo que durante ese período tendría sobre la construcción de infraestructuras el aumento de la capacidad financiera de los inversores, y especialmente del sector público, como resultado del crecimiento económico. Y, en segundo lugar, esa situación podría interpretarse también como la respuesta de la inversión en infraestructuras a la aparición de cuellos de botella en la economía debido al propio proceso de crecimiento.

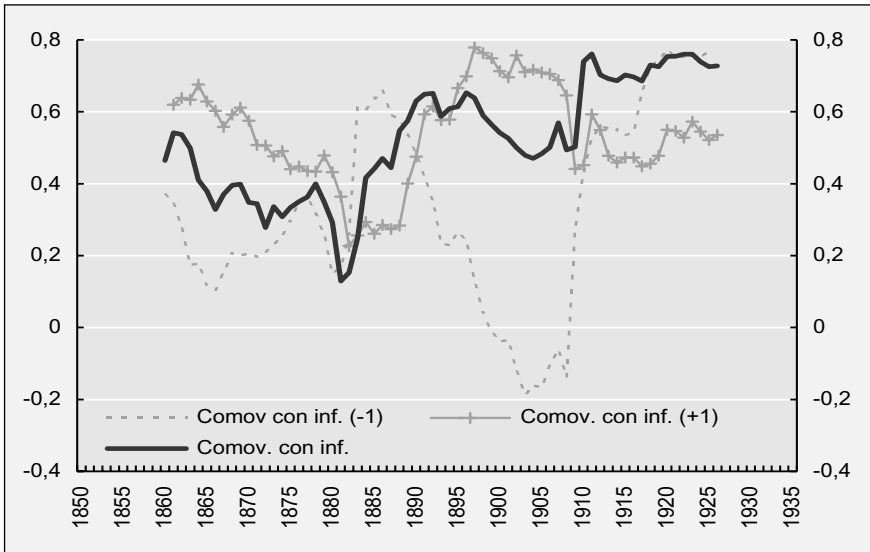
El grado de asociación de las fluctuaciones de la inversión en infraestructuras con las de la producción industrial era muy similar al que mantenían con los ciclos del producto agregado. No obstante, en la última parte del gráfico III.4 se observa un elemento diferencial. A partir de 1920 aproximadamente se produce un adelantamiento de la producción industrial por parte de la inversión en infraestructuras. Durante los años veinte

**COMOVIMIENTOS DE LAS FLUCTUACIONES DE LA INVERSIÓN
EN INFRAESTRUCTURAS Y EL PIB (1850-1935)**



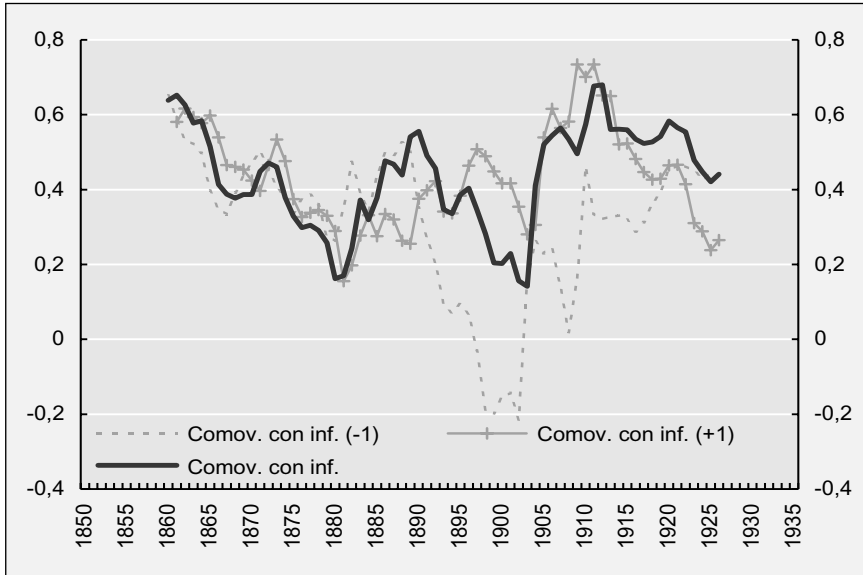
Fuente: Elaboración propia a partir de Prados de la Escosura (2003) y mis cifras.

**COMOVIMIENTOS DE LAS FLUCTUACIONES DE LA INVERSIÓN
EN INFRAESTRUCTURAS Y LA PRODUCCIÓN INDUSTRIAL (1850-1935)**



Fuente: Elaboración propia a partir de Prados de la Escosura (2003) y mis cifras.

**COMOVIMIENTOS DE LAS FLUCTUACIONES DE LA INVERSIÓN
EN INFRAESTRUCTURAS Y LA INVERSIÓN EN MAQUINARIA Y EQUIPOS
(1850-1935)**



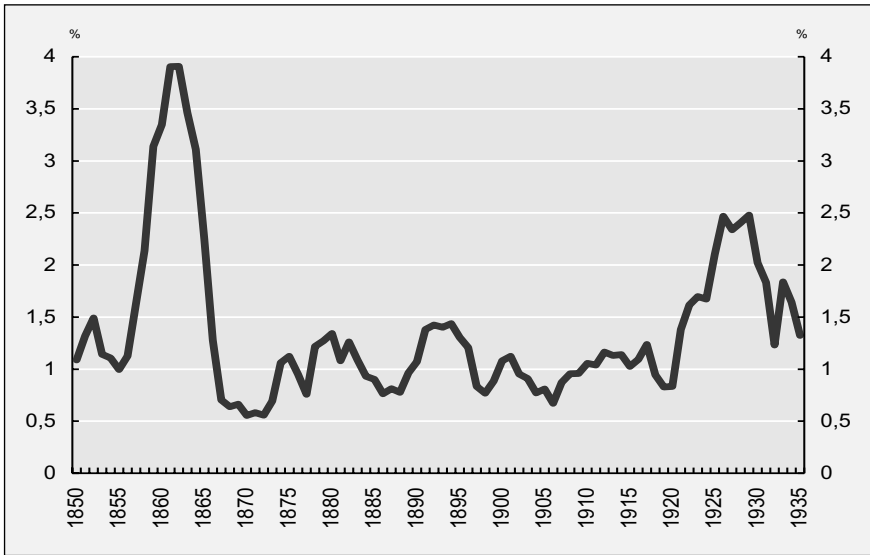
Fuente: Elaboración propia a partir de Prados de la Escosura (2003) y mis cifras.

y treinta las fluctuaciones de la inversión en infraestructuras no siguieron a las de la producción industrial, sino que tendieron a precederlas (o, en todo caso, a simultanearse con ellas). Esta situación podría interpretarse como un indicador de los posibles efectos hacia atrás que pudieron haber caracterizado a la inversión en infraestructuras durante esos años, es decir, del estímulo que estaría ejerciendo sobre la producción industrial, por el lado de la demanda, la propia actividad de construcción de obras públicas. En contraste, en períodos anteriores esos efectos apenas tendrían importancia.

Una vez analizadas la tendencia y las fluctuaciones de la serie estimada de inversión bruta, es también interesante observar el lugar que la misma ocupó en la economía española antes de la Guerra Civil. En los gráficos III.6 y III.7 se muestra el porcentaje que supuso la inversión en infraestructuras dentro del producto agregado y de la inversión agregada a lo largo del período analizado.

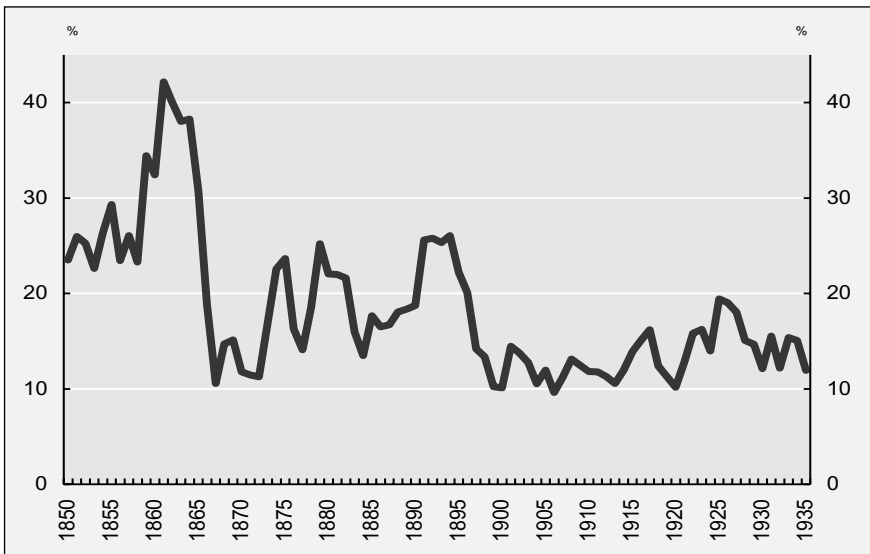
Lo que más llama la atención en los gráficos es sin duda el carácter excepcional de los años de la fiebre ferroviaria de 1855-1866, durante los cuales la inversión en infraestructuras alcanzó niveles extraordinariamente elevados, tanto en relación con el Producto Interior Bruto como con la

**INVERSIÓN BRUTA EN INFRAESTRUCTURAS/PRODUCTO INTERIOR BRUTO
(1850-1935)**



Fuentes: Prados de la Escosura (2003) y mis cifras.

**INVERSIÓN BRUTA EN INFRAESTRUCTURAS/FORMACIÓN BRUTA
DE CAPITAL TOTAL (1850-1935)**



Fuentes: Prados de la Escosura (2003) y mis cifras.

inversión agregada. En contraste, a partir aproximadamente de 1870, la variable se situó en niveles que podrían calificarse como normales: 1,2% del Producto Interior Bruto y 15,8% de la inversión agregada. Se trata de porcentajes similares o ligeramente inferiores a los que podían encontrarse en otras economías del período. Por ejemplo, en el caso de la relación entre la inversión en infraestructuras y el Producto Interior Bruto, los niveles medios alcanzados en otros países durante la segunda mitad del siglo XIX y los primeros años del siglo XX fueron del 2,7% en Italia (1890-1935), del 2,2% en el Reino Unido (1830-1913), del 2,0% en Alemania (1850-1913), del 1,9% en Francia (1848-1913) y del 1,2% en Holanda (1800-1913) (4). En lo que respecta a la importancia de las infraestructuras dentro de la inversión total, los porcentajes medios durante el período fueron del 15,2% en Alemania (1850-1913), del 14,4% en Francia (1848-1913) y del 22,1% en Italia (1890-1935) (5). Después de la crisis de 1866 tan solo se percibe un repunte de la inversión en términos relativos durante la Dictadura de Primo de Rivera, en que llegó a alcanzar niveles cercanos al 2,5% del PIB, para volver a descender durante la II República a niveles del entorno del 1,5%.

III.2. Etapas fundamentales del proceso de construcción de infraestructuras en España

La información que ha ido desgranándose hasta aquí permite realizar una descripción de las diferentes etapas por las que pasó la inversión española en infraestructuras entre mediados del siglo XIX y la Guerra Civil. En este sentido, hay que destacar en primer lugar el fortísimo crecimiento experimentado por la inversión en el período inicial del análisis (1845-1854), antes incluso del arranque de la fiebre ferroviaria. Obviamente, el motivo fundamental de ese crecimiento tan rápido fue el bajo nivel del que se partía, y la escasez extrema de infraestructuras esenciales a la que se enfrentaba el país después de medio siglo de guerras exteriores e interiores prácticamente ininterrumpidas. En un contexto de relativa paz una vez finalizada la Primera Guerra Carlista, y bajo cierta estabilidad institucional a partir de la promulgación de la Constitución de 1845 y del desarrollo legislativo que la acompañó en todas las áreas de la economía, incluida la de las obras públicas (6), se realizó un esfuerzo considerable, equivalente al 1,2% del PIB entre 1850 y 1854, para ir dotando al país de activos esenciales para su desarrollo. En el cuadro III.1 se ob-

(4) Groote (1996), pp. 76 y 85, excepto para Italia, en que el porcentaje se ha calculado a partir de las cifras de Rossi *et al.* (1993).

(5) Porcentajes calculados a partir de Hoffmann (1965), Lévy-Leboyer y Bourguignon (1990) y Rossi *et al.* (1993).

(6) Frax Rosales (1996), pp. 516 y 517.

serva cómo los esfuerzos inversores durante ese período estuvieron orientados a la construcción de las primeras líneas de ferrocarril, la ampliación de la red de carreteras y la finalización de algunas obras hidráulicas de gran relevancia, como el canal de Castilla (cuyo último tramo se inauguraba en 1849) y el de Isabel II (construido entre 1851 y 1858).

Después de un parón pasajero provocado por la Revolución de 1854, se inició la espectacular fiebre inversora de 1855-1866, un proceso muy bien conocido gracias, en gran medida, a las investigaciones pioneras desarrolladas por Gabriel Tortella a principios de la década de los setenta (7). Durante esa etapa, el ritmo de construcción de infraestructuras fue absolutamente extraordinario, y, de hecho, el máximo de inversión del período, situado en 1862, no volvería a alcanzarse, en términos absolutos, hasta más de seis décadas después. En cuanto a los porcentajes que ese año supuso la inversión en infraestructuras en el conjunto del PIB (3,9%) o de la inversión agregada (42,2%), probablemente nunca se volverían a repetir en el futuro.

Como se observa en el cuadro III.1, tres cuartas de la inversión del período 1855-1866 se dedicaron a la construcción de la red ferroviaria. Del resto de los recursos invertidos, la mayor parte se orientó a la construcción de la red de carreteras del Estado, aunque también se realizaron esfuerzos considerables en otros ámbitos, como la construcción de puentes y obras hidráulicas y el tendido de la red telegráfica. En este sentido, resulta interesante observar cómo la fiebre ferroviaria española fue acompañada de ciclos ascendentes muy marcados en la construcción de otras infraestructuras, y especialmente de las que estaban a cargo del Estado. De hecho, los niveles alcanzados en 1858-1865 por la inversión estatal en obras públicas tampoco volverían a recuperarse en términos reales hasta la década de 1920 (8).

La coyuntura inversora que se vivió en España entre 1855 y 1866 no constituyó, sin embargo, una anomalía en el contexto europeo. Situaciones en las que la inversión ferroviaria alcanzó, como en España, niveles iguales o incluso superiores al 30% de la inversión total y al 3% del Producto Interior Bruto se pueden encontrar, por ejemplo, en el Reino Unido en 1847, en Estados Unidos en 1854, en Alemania en las décadas de 1850 y 1860, en Hungría en los últimos años sesenta y primeros setenta del siglo XIX y en Suecia en la década de 1870 (9). Las fiebres de inversión ferroviaria fueron una realidad ampliamente extendida en las econo-

(7) Tortella Casares (1973).

(8) Cuellar Villar (2002b), pp. 49-53; véase también Gómez Mendoza (1991), p. 191.

(9) Para el Reino Unido y Estados Unidos, véanse Mitchell (1964), Feinstein (1972), p. 40, y O'Brien (1977), p. 55; para Alemania, Fremdling (1983), p. 124, y Tilly (1978), p. 414; para Hungría, Katus (1983), p. 191; para Suecia, Hedin (1967), p. 11, y Holgersson y Nicander (1968), p. 5.

mías occidentales durante las décadas centrales del siglo XIX, en la cual puede encajarse perfectamente la experiencia española (10).

Tras unos años de escasa actividad constructiva, provocados por la debacle ferroviaria de 1866 y la inestabilidad política del Sexenio Democrático, la inversión en infraestructuras volvió a crecer a partir de mediados de la década de 1870. En el período que va desde la Restauración borbónica hasta el desastre del 98, la inversión experimentó dos ciclos muy marcados, cuyos máximos absolutos se situaron en 1882 y 1892, y durante los cuales los recursos invertidos siguieron orientándose mayoritariamente hacia la expansión de la red ferroviaria. Concretamente, los ferrocarriles absorbieron en torno al 61% de la inversión total en infraestructuras entre 1875 y 1898. Del resto, la mayor parte se dedicó a la construcción de carreteras y (a partir de 1885) de obras portuarias.

La posición dominante de los ferrocarriles ayuda a explicar el perfil que presentaron las fluctuaciones de la inversión en infraestructuras durante el período. Estas, como se indicaba más arriba, fueron relativamente independientes de los ciclos económicos globales durante el último cuarto del siglo XIX. Por otro lado, si se observan con detenimiento puede comprobarse que son un mero reflejo de los ciclos de construcción ferroviaria (vid. supra, gráfico II.1). La independencia de dichas fluctuaciones, por consiguiente, sería un rasgo característico del sistema ferroviario, y los momentos de crisis inversora podrían explicarse a partir de dinámicas propias de la construcción de ferrocarriles, como el *crack* bursátil de 1882, que afectó de forma directa a una serie de empresas ferroviarias con proyectos en curso e influyó sobre la desaceleración de la inversión que tuvo lugar a mediados de esa década (11).

La independencia de los ciclos de construcción de ferrocarriles con respecto a las fluctuaciones del resto de la economía ha sido constatada para diversos países, y se ha achacado a diferentes motivos. Las explicaciones más extendidas inciden en el hecho de que, en contraste con otras infraestructuras, los ferrocarriles son proyectos de gran escala cuya construcción se desarrolla a lo largo de períodos de tiempo relativamente prolongados. Como consecuencia, los ciclos de inversión ferroviaria suelen ser procesos autosostenidos que no se adaptan fácilmente a las fluctuaciones de la economía en el corto plazo. No obstante, además de este aspecto relacionado con las características de la tecnología ferroviaria, otros factores a los que ha hecho referencia la historiografía internacional para explicar la independencia cíclica de los ferrocarriles han sido la in-

(10) Sobre las fluctuaciones de la inversión ferroviaria en el siglo XIX, puede verse, por ejemplo, Fishlow (1965), pp. 105 y 106, O'Brien (1977), p. 57, o Carreras (1999), pp. 41-45.

(11) Pascual Domènech (1999), pp. 427-433.

fluencia de las políticas estatales, o las estrategias inversoras de las empresas ferroviarias en contextos oligopólicos (12).

La inversión en infraestructuras sufrió un fuerte retroceso, de aproximadamente un 40%, en los últimos años del siglo. El parón tuvo que ver, en primer lugar, con la práctica finalización de la red de ferrocarriles de vía normal (13). Esta coincidió en el tiempo con una situación de penuria financiera del Estado español, que fue provocada en gran medida por la guerra colonial y que se tradujo en la interrupción de sus esfuerzos inversores en diferentes áreas y, especialmente, en la construcción de carreteras (14).

La recuperación posterior de la inversión, iniciada tímidamente en 1899 y consolidada a partir de 1907, tendría rasgos muy distintos a los que la habían caracterizado en los períodos anteriores. Es cierto que la ampliación y mejora de la red ferroviaria siguió siendo el principal destino individual de los recursos invertidos, al menos hasta 1914. De hecho, los ferrocarriles siguieron teniendo un peso suficiente como para que las crisis de inversión ferroviaria siguieran viéndose reflejadas en la serie agregada. Así ocurrió, por ejemplo, en 1905, cuando la interrupción pasajera de los gastos de construcción y renovación de las redes ferroviarias de vía normal y de vía estrecha se tradujo en una depresión de la inversión total en infraestructuras.

No obstante, la importancia de los ferrocarriles dentro de la inversión total se redujo notablemente con respecto a los porcentajes alcanzados en el siglo XIX, de modo que entre 1896 y 1920 el sistema ferroviario tan solo absorbió un tercio de los recursos invertidos. En este sentido, lo que caracterizó a la construcción de infraestructuras a partir de 1899 fue su diversificación. Si durante la segunda mitad del siglo XIX los ferrocarriles y las carreteras habían absorbido en promedio un 85% de la inversión total, en las dos primeras décadas del siglo XX ese porcentaje quedó reducido al 51%. El vacío dejado por las grandes redes de transporte interior fue ocupado por una amplia diversidad de infraestructuras, entre las

(12) La independencia de las fluctuaciones de la inversión ferroviaria ha sido señalada, para el Reino Unido, por Kenwood (1965), pp. 314-319, y Hawke (1970), pp. 363-379; para los Estados Unidos, por Fishlow (1965), p. 179; para Francia, por Caron (1983), p. 35; para Suecia, por Hedin (1967), pp. 10 y 11; y, para Hungría, por Katus (1983), p. 191. Carreteras (1999), pp. 41-45, por su parte, ha llamado la atención sobre el carácter transnacional de las fluctuaciones de la inversión ferroviaria. El papel de los factores políticos en el ciclo ferroviario ha sido subrayado por Fenoaltea (1983), pp. 53 y 54, y Lévy-Leboyer (1978), pp. 249 y 250, y el de las estrategias empresariales en contextos oligopólicos, por Harley (1982), p. 797.

(13) Cordero y Menéndez (1978), p. 259. En 1895 había entrado ya en funcionamiento el 86% de la longitud que alcanzaría la red ferroviaria de vía normal en vísperas de la Guerra Civil.

(14) Véase Cuéllar Villar (2002a), p. 77.

que destacaban los puertos, los tranvías (durante los primeros años del siglo XX) y, a partir de la Primera Guerra Mundial, las obras hidráulicas, el sistema telefónico y las redes de distribución de electricidad.

La diversificación de la inversión fue resultado de diversos factores, entre los que cabe citar la práctica finalización de la red ferroviaria, el activismo creciente del Estado en el ámbito de las obras hidráulicas y una serie de avances tecnológicos, entre los que destacaban el perfeccionamiento del transporte de electricidad a larga distancia y el de las comunicaciones telefónicas. Pero, al mismo tiempo, la diversificación de la inversión en infraestructuras podría considerarse como un síntoma del gradual incremento de complejidad que experimentó la economía española a partir de los años finales del siglo XIX. Es interesante observar, en este sentido, que el proceso de diversificación coincidió en el tiempo con la reducción del porcentaje medio que suponían las infraestructuras dentro de la inversión agregada, desde un 18% hasta un 12%, aproximadamente. Ello estaría relacionado con el incremento de la capitalización y del uso de maquinaria y equipos en un número creciente de sectores durante las primeras décadas del siglo XX (15).

La diversificación de la inversión en infraestructuras a partir de los años del cambio de siglo tuvo consecuencias perceptibles en su comportamiento cíclico. La persistencia de sus fluctuaciones durante el primer tercio del siglo XX (0,59) disminuyó con respecto a las de la segunda mitad del siglo XIX (0,82). Y lo mismo ocurrió con su volatilidad, que pasó de estar en torno al 28% a moverse en torno al 17%. En otras palabras, las fluctuaciones de la inversión en infraestructuras redujeron su duración y su intensidad y se aproximaron, en sus rasgos básicos, a las de la inversión en maquinaria y equipos. Al mismo tiempo, como se observa en los gráficos III.3 y III.4, tuvo lugar una adaptación de los ciclos de la inversión en infraestructuras a los del producto. A partir de los años del cambio de siglo, los primeros siguieron a los segundos con un pequeño retraso.

Ese conjunto de transformaciones fueron provocadas en gran medida por los cambios en la composición de la inversión. En contraste con los ferrocarriles, las infraestructuras que aumentaron su protagonismo a partir de los años finales del siglo XIX se caracterizaban por ser obras de escala más pequeña, que podían adaptarse con más facilidad y en un plazo más corto a los cambios coyunturales de la economía. Ello explicaría la elevada correlación que se daba entre las fluctuaciones del producto y las de la inversión en infraestructuras del período siguiente. Como se indicaba más arriba, la respuesta de la construcción de infraestructuras

(15) Cubel Montesinos y Palafox Gamir (1997); Prados de la Escosura y Rosés (2003).

al crecimiento económico en el corto plazo, que parece haber sido la norma durante el primer tercio del siglo XX, puede interpretarse simultáneamente como un indicador de los efectos de la Ley de Wagner y como un signo de la reacción de la inversión a la aparición de cuellos de botella en la economía.

La construcción de infraestructuras experimentó una nueva contracción a partir de 1916 debido, una vez más, a una combinación de diversos factores. A las dificultades experimentadas por las empresas de ferrocarriles durante la Primera Guerra Mundial, que se reflejaron, entre otras cosas, en un descenso de sus gastos de capital (16), se unieron los problemas financieros del Estado, que provocaron una reducción temporal de las inversiones realizadas en algunos de sus ámbitos de actuación, como las carreteras o los puertos. La construcción de infraestructuras, no obstante, volvería a remontar a partir de 1920, año en que se inició el último ciclo inversor del período analizado.

Pueden destacarse varias características de la inversión en infraestructuras durante la Dictadura y la II República. En primer lugar, a lo largo de esos años su diversificación aumentó todavía más, y la formación de capital ferroviario continuó perdiendo importancia en el total. Si bien durante la Dictadura el apoyo estatal a las compañías de ferrocarriles, canalizado a través de la Caja Ferroviaria, permitió que el sistema ferroviario absorbiera todavía un 21% de la inversión en infraestructuras, a partir de 1930 la disminución de las aportaciones del Estado reduciría ese porcentaje a la mitad (17).

En contraste, prácticamente todas las demás infraestructuras vieron incrementarse su peso relativo en la inversión total. La única excepción estaría constituida por los puertos, ya que, aunque las cantidades dedicadas a los mismos aumentaron en términos reales en 1920-1935 con respecto a las dos décadas anteriores, su crecimiento fue inferior al de la inversión agregada. En cambio, otras inversiones directamente dependientes de los recursos estatales, como las carreteras y las obras hidráulicas, experimentaron durante la Dictadura y la II República una época de extraordinario desarrollo, tanto en términos absolutos como relativos. Esa etapa dorada de las obras públicas del Estado estuvo vinculada a realizaciones como la puesta en marcha del Circuito Nacional de Firms Especiales, para aumentar la calidad de las principales carreteras españolas, la expansión de las redes de caminos vecinales, cuya longitud casi

(16) Ortúñez Goicolea (1999), pp. 66-82.

(17) Así lo confirma el análisis del inmovilizado de las compañías realizado por Ortúñez Goicolea (1999), pp. 23-28. En contraste, como ya se ha señalado, Gómez Mendoza (1991), p. 198, considera que «los importantes niveles de inversión logrados durante la Dictadura se incrementaron notablemente con la II República», algo que, no obstante, es contradictorio con los datos disponibles.

se triplicó (cuadro II.7), y el crecimiento espectacular, especialmente durante el período republicano, del número de embalses en funcionamiento, cuya capacidad se multiplicó por 4 entre 1923 y 1935 (cuadro II.11) (18).

Las infraestructuras vinculadas a la inversión privada experimentaron también una etapa de extraordinario crecimiento durante los años veinte, reflejo en gran medida de la excepcional coyuntura económica de la década. Concretamente, durante la Dictadura de Primo de Rivera se produjo la modernización del sistema telefónico nacional, a raíz de la concesión de un cuasi-monopolio sobre el mismo a la CTNE, y se asistió a un nuevo ciclo de crecimiento del transporte urbano, en este caso vinculado no solo a la expansión de las redes de tranvías sino también a la apertura de las primeras líneas de ferrocarril metropolitano.

No obstante, las infraestructuras de titularidad privada cuyo desarrollo fue más espectacular y contribuyó en mayor medida al crecimiento de la inversión agregada en los años veinte fueron, sin duda, las redes de distribución de electricidad. De hecho, la expansión acelerada del sector eléctrico se había iniciado ya durante la Primera Guerra Mundial, como consecuencia tanto del progreso tecnológico como de las restricciones energéticas experimentadas por la economía española a causa del conflicto, de modo que a la altura de 1921 el capital desembolsado de las compañías eléctricas superaba ya al de las empresas ferroviarias. Ese crecimiento se prolongó con un enorme dinamismo en la década posterior a la guerra, hasta el punto de que el sector eléctrico ocuparía el primer lugar entre los destinos de la formación bruta de capital en España durante los años veinte (19).

La coincidencia durante esa década del activismo del Estado en el ámbito de las obras públicas y del extraordinario empuje de la inversión privada explica el elevado volumen alcanzado por la inversión en infraestructuras, que constituye el segundo aspecto a destacar del ciclo inversor de los años veinte y treinta. En términos absolutos, en 1923 se superó de una vez y para siempre el nivel de inversión de 1862, y en 1929 se alcanzó el máximo absoluto de todo el período 1845-1935. En términos relativos, ese mismo año la inversión en infraestructuras se situaba en niveles muy elevados, equivalentes al 2,5% del Producto Interior Bruto (gráfico III.6). A partir de 1930 y durante la II República se produjo una reducción gradual del esfuerzo inversor, debido sobre todo a la pérdida de dinamismo de la inversión privada. No obstante, gracias al mantenimiento del impulso estatal, la inversión en infraestructuras se mantuvo por encima de los máximos alcanzados durante la Restauración hasta el estallido de la Guerra Civil.

(18) Sobre la actividad del Estado en el ámbito de las obras públicas durante la Dictadura y la II República, puede verse la excelente síntesis de Ortúñez Goicolea (2002).

(19) Bartolomé Rodríguez (1995), p. 109.

El elevado volumen de recursos invertidos en infraestructuras durante los años veinte y treinta puede relacionarse con el último rasgo característico de ese período. Como se indicaba más arriba, en el gráfico III.4 se observa que durante las décadas de 1920 y 1930 el ciclo de la inversión en infraestructuras precedió en el tiempo al de la producción industrial. Ello podría considerarse como un indicador de la intensidad de los «efectos hacia atrás» de la inversión en infraestructuras en ese período.

La cuestión de los efectos hacia atrás de las infraestructuras ha sido analizada en diversas ocasiones por la historiografía española. En los años setenta, Jordi Nadal y Gabriel Tortella, recogiendo una opinión que había sido ya subrayada por los contemporáneos, insistían en la escasa importancia que esos efectos habían tenido en el caso del sistema ferroviario, debido a que la franquicia arancelaria de la que disfrutaron las empresas durante décadas impidió que los productores nacionales se beneficiaran de la demanda asociada a la construcción de la mayor parte de la red (20). Más recientemente, otras investigaciones han constatado también la escasa importancia que tuvieron los efectos hacia atrás en el caso del tendido de las redes de telecomunicaciones (21).

Las opiniones sobre el tema, no obstante, son divergentes cuando se trata del período de la Dictadura de Primo de Rivera y de la II República. Jordi Palafox, uno de los investigadores que han analizado el período con mayor exhaustividad, subrayaba en sus primeros trabajos sobre el tema la importancia que había tenido la inversión pública para la evolución del sector industrial español durante el período, e indicaba que la sensibilidad del régimen militar de 1923 hacia los intereses de determinados sectores de la industria pesada española explicaría la expansión sin precedentes que experimentó la inversión del Estado en ámbitos como el de los ferrocarriles, las carreteras y las obras hidráulicas. Ese esfuerzo estatal habría resultado crucial para el crecimiento de sectores como el de la maquinaria, la siderurgia o la producción de cemento, que, de otro modo, habrían sufrido un estancamiento total en los años veinte debido a la escasa potencialidad del mercado interior. Con la caída de la dictadura y la democratización del país llegaría el final de esa política. La reducción de la inversión pública durante el período republicano y su reorientación hacia la disminución del desempleo, más que hacia el fomento de sectores concretos, estarían entre los motivos que explican el estancamiento de la producción industrial española durante los años previos a la Guerra Civil (22).

(20) Tortella Casares (1973), pp. 12 y 339; Nadal Oller (1975), pp. 158-165. Algunas voces contemporáneas que lamentaron la ausencia de efectos hacia atrás de la construcción ferroviaria fueron las de Alzola y Minondo (1979), pp. 384, 385 y 422, y Sánchez de Toca (1895), pp. 78-82.

(21) Calvo Calvo (1998, pp. 75-77, y 2001).

(22) Véase, especialmente, Palafox Gamir (1980, pp. 23-33, y 1991).

Una perspectiva diferente a la de Palafox ha sido defendida por Francisco Comín y Pablo Martín Aceña. Estos han puesto en duda en diversas ocasiones que la inversión pública pudiera tener un impacto relevante sobre la evolución de la producción industrial española en el período de entreguerras. Desde su punto de vista, el reducido tamaño del sector público español limitaba notablemente la capacidad de influencia del Estado sobre el sector manufacturero (23).

En ese contexto, aunque la precedencia de las fluctuaciones no es en absoluto demostrativa de la existencia de relaciones de causalidad, los indicadores presentados en el gráfico III.4 podrían considerarse como un indicio favorable a la hipótesis de que la inversión en infraestructuras estimuló el crecimiento de la producción industrial durante la Dictadura. No ha de perderse de vista, en ese sentido, que se trata de unos años en los que los recursos invertidos en la construcción de infraestructuras supusieron un porcentaje absolutamente extraordinario del PIB. Del mismo modo, su contracción hasta niveles más «normales» durante la República podría haber asestado un fuerte golpe al sector industrial.

No obstante, para avanzar en este debate resulta clave la distinción entre inversión pública e inversión en infraestructuras a la que se hacía referencia en la sección II.1. Como indicaba recientemente Pedro Pablo Ortúñez, las diferencias en términos de inversión pública entre la Dictadura y la República no podrían explicar el comportamiento cíclico de la producción industrial, puesto que la inversión pública no disminuyó en términos relativos después del 14 de abril, sino que, por el contrario, aumentó su importancia desde un 1,6% del PIB en 1926-1930, hasta un 1,91% en 1931-1935 (24). En contraste, si se analiza la inversión en infraestructuras (pública y privada) se percibe un descenso sustancial, desde el 2,33% del PIB en 1926-1930 hasta el 1,46% en 1931-1935. La diferencia entre ambas variables indicaría, por un lado, que el impulso de la producción industrial durante la Dictadura sería el resultado no solo de la inversión pública directa, sino del favorable contexto creado por el Estado para la inversión privada en infraestructuras. Y, al mismo tiempo, supondría que el posible efecto contractivo del cambio de régimen no tuvo tanto que ver con la reducción de la inversión pública como con el hundimiento de la inversión privada en infraestructuras y con la reorientación de los recursos públicos hacia destinos más relacionados con el bienestar social que con el aumento de la demanda de determinados sectores industriales.

(23) Comín Comín y Martín Aceña (1984), pp. 249-258; véase también Ortúñez Goicolea (2002), p. 128.

(24) Ortúñez Goicolea (2002), p. 129.

III.3. A modo de conclusión: una aproximación a la dotación española de infraestructuras (1844-1935)

Evidentemente, el resultado más importante del proceso de inversión que se ha descrito en la sección anterior fue el aumento de la dotación española de infraestructuras que tuvo lugar durante el período de estudio. Los rasgos fundamentales del *stock* de infraestructuras entre 1845 y 1935 se pueden ver en el gráfico III.8 y en el cuadro III.4, que, obviamente, son en gran medida un reflejo de las características de las series de inversión. El gráfico muestra el crecimiento sostenido experimentado por el *stock* a lo largo de las nueve décadas cubiertas por la investigación, un crecimiento que supuso que, a la altura de 1935, el valor neto de las infraestructuras con las que contaba la economía española se hubiera multiplicado, con respecto a 1845, por un factor de 32. El gráfico refleja también la alternancia de períodos de crecimiento acelerado, asociados a los episodios de mayor actividad inversora (la fiebre ferroviaria de 1855-1866 y la década de 1920), y de largas etapas de desarrollo más lento. En cuanto a los cambios en la composición de la dotación española de infraestructuras, que se resumen en el cuadro III.4, son el resultado directo, en los primeros períodos, de la concentración de la inversión en la construcción de ferrocarriles y carreteras. En cambio, en las etapas finales son sobre todo consecuencia de la diversificación que se produjo en esa misma inversión a partir de los años del cambio de siglo. Como se observa en el cuadro, desde finales de la década de 1890, los ferrocarriles empezaron a reducir su importancia en el conjunto, en beneficio de activos como los puertos, las redes de distribución de energía, las obras hidráulicas, las telecomunicaciones y el transporte urbano, que habían supuesto porcentajes relativamente bajos de la dotación de infraestructuras durante toda la segunda mitad del siglo XIX.

En el gráfico III.9 se muestra el porcentaje que las infraestructuras representaron dentro del *stock* total de capital a lo largo del período analizado. En él se puede observar claramente el efecto de los excesos inversores de los años 1855-1866, al final de los cuales las infraestructuras suponían más del 25% del capital español. En contraste, a partir de 1866 ese porcentaje se fue reduciendo gradualmente, en un proceso que no se interrumpiría en todo el período cubierto por esta investigación.

La reducción de importancia de las infraestructuras con respecto al conjunto de los bienes de capital de la economía española entre 1866 y 1935 parece haber constituido al principio, simplemente, una vuelta a la normalidad, después de los excesos de la fiebre ferroviaria. No obstante, tras el retorno a los porcentajes anteriores a 1855, el retroceso de las infraestructuras con respecto al capital total continuó. En ese sentido, a partir de los años finales del siglo XIX, ese descenso estaría reflejando

STOCK NETO DE INFRAESTRUCTURAS: COMPOSICIÓN Y TASAS DE CRECIMIENTO (1845-1935)

A) Composición del stock (%)								
Año	Ferroc.	Transporte urbano	Carret.	Puertos	Telecom.	Energía	Obras hidr.	Total
1845	1,16	0,00	82,17	5,79	0,00	0,10	10,78	100
1855	26,75	0,00	57,20	4,40	0,10	0,34	11,21	100
1865	63,18	0,00	26,92	4,20	0,38	0,20	5,13	100
1875	60,53	0,00	28,76	5,47	0,31	0,35	4,58	100
1885	62,71	0,08	28,22	4,28	0,32	0,73	3,66	100
1895	63,02	0,35	26,09	5,52	0,55	1,08	3,38	100
1905	58,58	1,68	25,65	7,89	0,47	1,80	3,93	100
1915	51,36	1,77	25,51	10,51	0,78	4,50	5,57	100
1925	42,98	4,10	24,81	9,98	1,31	10,37	6,46	100
1935	33,41	3,63	28,31	10,04	4,18	11,40	9,02	100
B) Tasa de crecimiento acumulativo anual del stock (%)								
Año	Ferroc.	Transporte urbano	Carret.	Puertos	Telecom.	Energía	Obras hidr.	Total
1845/1890	11,14		3,35	5,66		9,35	2,60	5,82
1890/1935	0,37	7,91	1,81	3,38	6,80	8,67	3,97	1,87
1845/1935	4,25		2,32	4,39		8,45	2,73	3,25

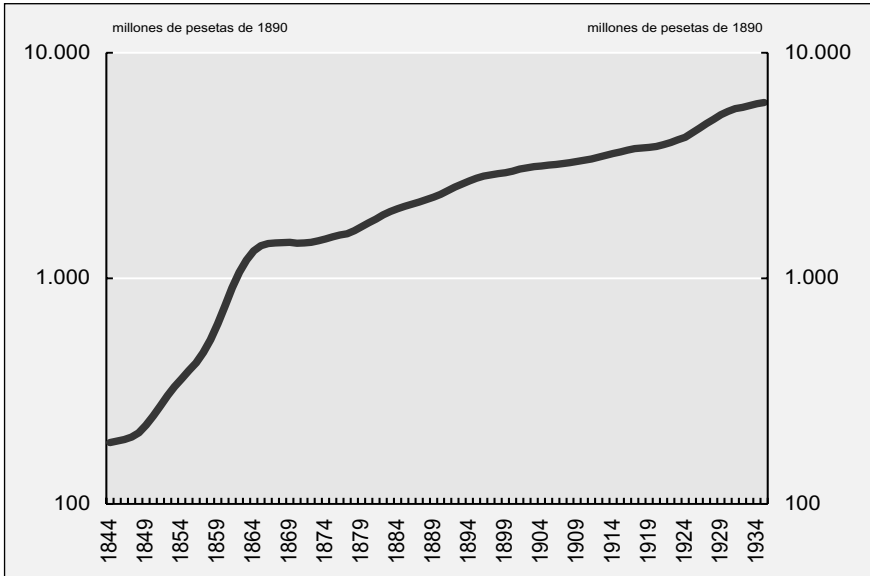
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del apéndice.

también las consecuencias de la diversificación de la inversión agregada, y del aumento del uso de maquinaria y equipos en un número creciente de sectores productivos, procesos a los que se hacía referencia en la sección anterior. En cualquier caso, los porcentajes que representaban las infraestructuras en el capital español parecen haber sido similares a los de otras economías de la época, como Alemania (entre 1850 y 1930) o Japón y la Unión Soviética (durante el período de Entreguerras), donde ese porcentaje fluctuó entre el 14% y el 20%. Las ratios españolas, en cambio, habrían sido ligeramente más bajas que las del Reino Unido (20 a 25%) o Italia (26% a 29%) durante ese mismo período (25).

La relación entre el *stock* de infraestructuras y el PIB, cuya evolución se recoge en el gráfico III.10, es un indicador de la dotación de infraestructuras por unidad de producto y proporciona, en ese sentido, una primera aproximación a la escasez o abundancia de infraestructuras en la economía española. Como se puede ver en el gráfico, esa ratio experi-

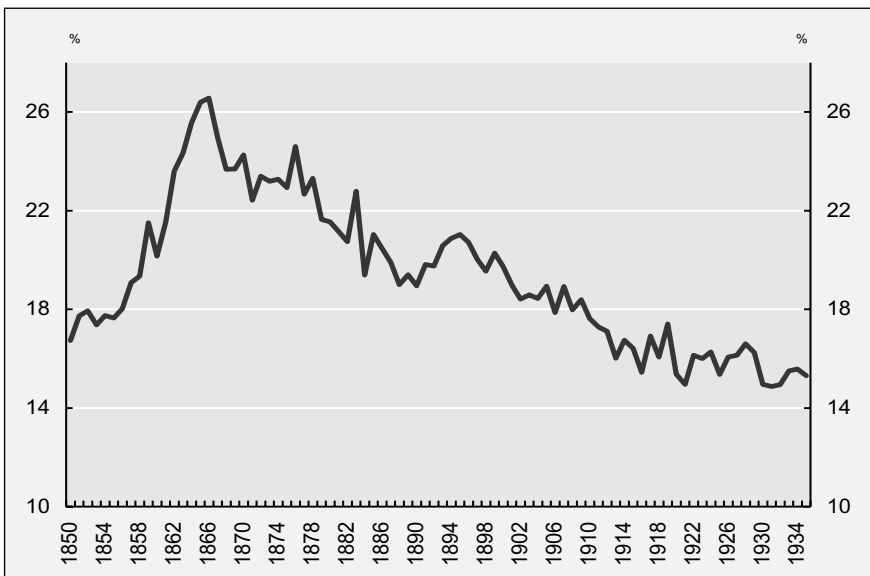
(25) Los porcentajes se han calculado a partir de las siguientes fuentes: para Alemania, Hoffmann (1965); para Japón, Ohkawa *et al.* (1966); para la URSS, Moorsteen y Powell (1966), p. 50; para el Reino Unido, Feinstein (1965, 1972 y 1988), y para Italia, Rossi *et al.* (1993).

STOCK ESPAÑOL DE INFRAESTRUCTURAS (1844-1935)

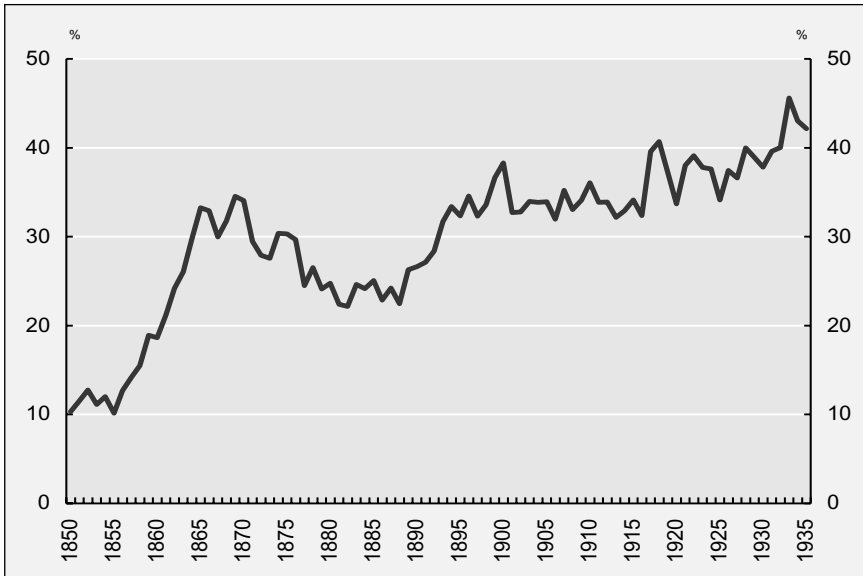


Fuente: Elaboración propia.

STOCK DE INFRAESTRUCTURAS/STOCK DE CAPITAL TOTAL (1850-1935)



Fuentes: Prados de la Escosura y Rosés (2003) y mis cifras.

STOCK DE INFRAESTRUCTURAS/PRODUCTO INTERIOR BRUTO (1850-1935)

Fuentes: Prados de la Escosura (2003) y mis cifras.

mentó un crecimiento gradual desde niveles de alrededor del 10% a mediados del siglo XIX hasta porcentajes superiores al 40% en vísperas de la Guerra Civil. No obstante, ese crecimiento tuvo una historia muy accidentada. Tras un incremento espectacular de la ratio durante la fiebre ferroviaria, se produjo un retroceso pasajero de la misma y, más tarde, un estancamiento en los niveles alcanzados a finales de la década de 1860. Solamente en los últimos veinte años del período volvería a reiniciarse el crecimiento de la dotación española de infraestructuras por unidad de producto.

Aunque resulta aventurado hacer comparaciones internacionales de cifras de *stock* de infraestructuras, debido a las diferencias entre países en cuanto a la cobertura de los datos y los métodos de estimación utilizados, se han recopilado aquí cifras de dotación de infraestructuras para algunas economías, que se comparan con los datos españoles en el cuadro III.5.

De acuerdo con los datos recogidos en la tabla, la dotación de infraestructuras de los países industrializados parece haberse movido entre el 30% y el 50% del PIB durante la segunda mitad del siglo XIX y las primeras décadas del siglo XX, aunque en algunos casos, como Italia o Estados Unidos, habría alcanzado incluso porcentajes más elevados. En ese sentido, el crecimiento de la ratio en el caso español parece haber

**STOCK NETO DE INFRAESTRUCTURAS/PIB EN DIFERENTES PAÍSES
(1850-1930, porcentajes)**

	1850	1860	1870	1880	1890	1900	1910	1920	1930
España	10,33	18,65	34,07	24,75	26,61	38,31	36,06	33,68	37,80
Holanda	29,11	29,34	37,86	38,72	39,32	31,72	30,27	nd	nd
Reino Unido.....	43,50	44,90	46,30	47,94	49,33	46,74	48,21	44,89	38,93
Japón.....	nd	nd	nd	nd	19,41	25,26	30,51	32,50	42,75
Italia.....	nd	nd	nd	nd	71,63	74,68	72,21	64,40	65,55
URSS	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	17,15 (a)
Estados Unidos .	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	68,62 (b)

Fuentes: Para España, PIB de Prados de la Escosura (2003) y mis cifras de *stock* neto de infraestructuras; para Holanda, Groote (1996), Maddison (1995b) y Centraal Bureau voor de Statistiek (1994); para Reino Unido, *stock* de capital de Feinstein (1965, 1972 y 1988), y PIB de Deane (1968) y Maddison (1995b); para Japón, *stock* de capital de Ohkawa *et al.* (1966) y PIB de Ohkawa *et al.* (1974); para Italia, Rossi *et al.* (1993); para Estados Unidos, Bureau of Economic Analysis, en <http://www.bea.doc.gov>.; y para URSS, Moorsteen y Powell (1966), p. 50.

Notas: nd: no disponible.

(a) En 1928.

(b) En 1929.

constituido en realidad un proceso de convergencia con los niveles de economías más avanzadas, que además, como ya se ha indicado, tuvo lugar de una forma muy accidentada. Así, después de un momento de rápido acercamiento a las economías industrializadas durante la fiebre ferroviaria de 1855-1866, se produjo una larga etapa en la que las distancias se mantuvieron inalteradas. Posteriormente, el período de Entregueras se tradujo, como en tantas otras áreas de la economía española, en una nueva aproximación a los niveles de dotación de infraestructuras de los países más desarrollados.

Como resultado de ese último acercamiento, en vísperas de la Guerra Civil España contaba, aparentemente, con una dotación de infraestructuras relativamente aceptable según los estándares internacionales, conseguida después de dos décadas de considerables esfuerzos de inversión. Es cierto que el país seguía sufriendo carencias importantes en determinadas áreas. Concretamente, España carecía todavía de una red eléctrica nacional, padecía una grave escasez de carreteras secundarias y contaba con una red ferroviaria relativamente poco densa (26). No obstante, había alcanzado un nivel aceptable de capital social fijo en muchos otros campos. Lamentablemente, la Guerra Civil y la primera posguerra supondrían, también en lo que respecta a la dotación de infraestructuras, una ruptura con consecuencias de largo alcance, las cuales dejarían a

(26) Véanse Herranz Loncán (2001) y, sobre la ausencia de una red eléctrica nacional, Torá (1983) o Bartolomé Rodríguez (2003).

España, de nuevo, a una distancia considerable de las economías avanzadas, que costaría varias décadas volver a recortar.

Llegados a este punto, la siguiente cuestión que hay que plantear es la del papel que desempeñó la dotación española de infraestructuras en el crecimiento económico. A partir de la información que se ha ido presentando en estas páginas, es evidente que para responder a esta pregunta necesariamente habrá que distinguir entre períodos de mayor y menor escasez, y entre tipos de infraestructuras mejor y peor representados en la economía española. También será necesario estudiar, obviamente, no solo la dotación de infraestructuras disponible en cada momento, sino la eficiencia con la que se gestionó. Este conjunto de objetivos conforman un programa de trabajo que supera ampliamente el alcance de este libro. Pero en la medida en que la base empírica que aquí se propone facilite en el futuro la realización de ese programa, se habrán alcanzado en gran parte los fines que se planteaban al iniciar esta investigación.

BIBLIOGRAFÍA

- AENA (1996). *Los aeropuertos españoles. Su historia, 1911-1996*, Madrid.
- ALEMANY LLOVERA, J. (1991). *Los puertos españoles en el siglo XIX*, Madrid, Centro de Estudios Históricos de Obras Públicas y Urbanismo.
- AL-MUDAYNA (1991). *Historia de los regadíos en España (... a.C.-1931)*, Madrid, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- ALVARGONZÁLEZ RODRÍGUEZ, R. (1996). «Los puertos españoles desde una perspectiva geográfica. Modelos portuarios de los siglos XIX y XX», en Agustín Guimerá Ravina y Dolores Romero Muñoz (eds.), pp. 167-184.
- ALZOLA Y MINONDO, P. (1884-1885). «Ferro-carriles de vía ancha y de vía estrecha», en *Revista de Obras Públicas*, n.º 32-33.
- (1979) [1899]. *Las obras públicas en España. Estudio histórico*, Madrid, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
- ANTOLÍN, F. (1991). «Las empresas de servicios públicos municipales», en Francisco Comín Comín y Pablo Martín Aceña (dirs.), pp. 283-330. *Anuario de ferrocarriles de D. Enrique de la Torre (1893-1935)*.
- Anuario estadístico de España (1860-1942)*.
- ARTOLA GALLEGO, M. (1978a). «Introducción», en Miguel Artola Gallego (dir.), vol. 1, pp. 11-27.
- (dir.) (1978b). *Los ferrocarriles en España, 1844-1943*, Madrid, Banco de España.
- ASCHAUER, D. A. (1989). «Is Public Expenditure Productive?», en *Journal of Monetary Economics*, 23, pp. 177-200.
- BAHAMONDE MAGRO, Á. (dir.) (1993). *Las comunicaciones en la construcción del Estado contemporáneo en España: 1700-1936. El correo, el telégrafo y el teléfono*, Madrid, Ministerio de Obras Públicas, Turismo y Medio Ambiente.
- BAHAMONDE MAGRO, Á., G. MARTÍNEZ LORENTE y L. E. OTERO CARVAJAL (eds.) (1995). *Las comunicaciones entre Europa y América: 1500-1993*, Actas del I Congreso Internacional de Comunicaciones, Madrid, Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente.
- BAHAMONDE MAGRO, Á., y L. E. OTERO CARVAJAL (1993). «El teléfono. El nacimiento de un nuevo medio de comunicación. 1877-1936», en Ángel Bahamonde Magro (dir.), pp. 189-232.
- BAIROCH, P. (1976). «Europe's Gross National Product: 1800-1975», en *Journal of European Economic History*, 5, 2, pp. 273-340.
- BARQUÍN GIL, R. (1997). «Transporte y precio del trigo en el siglo XIX: creación y reordenación de un mercado nacional», en *Revista de Historia Económica*, 15, 1, pp. 17-48.

- BARTOLOMÉ RODRÍGUEZ, I. (1995). «Los límites de la *hulla blanca* en vísperas de la Guerra Civil: un ensayo de interpretación», en *Revista de Historia Industrial*, 7, pp. 109-139.
- (1999). «La industria eléctrica española antes de la guerra civil: reconstrucción cuantitativa», en *Revista de Historia Industrial*, 15, pp. 139-160.
- (2003). *La industria eléctrica en España (1880-1936): tecnología, recursos e instituciones*, tesis doctoral, Florencia, Instituto Universitario Europeo.
- BATTEN, D. F. (1990). «Infrastructure as a Network System: Mera Revisited», en Luc Anselin y Moss Madden (eds.), *New Directions in Regional Analysis. Integrated and Multi-regional Approaches*, Londres, Belhaven, pp. 76-89.
- BATTEN, D. F., y C. KARLSSON (eds.) (1996). *Infrastructure and the Complexity of Economic Development*, Berlín, Springer, Advances in Spatial Science.
- BECERRIL Y ANTÓN-MIRALLES, A. (1946). «El proceso de amortización en la industria eléctrica española», en *Moneda y crédito*, 18, pp. 36-46.
- BELLO, S. (1914). *Coste de las obras hidráulicas en España*, Zaragoza, G. Casañal.
- BEN-DAVID, D., y D. H. PAPELL (2000). «Some Evidence on the Continuity of the Growth Process Among the G7 Countries», en *Economic Inquiry*, 38, 2, pp. 320-330.
- BOLEA FORADADA, J. A. (1986). *Los riegos de Aragón*, Huesca, Grupo Parlamentario Aragonés Regionalista de las Cortés de Aragón.
- BRUINSMA, F., P. NIJKAMP y P. RIETVELD (1990). «Employment Impacts of Infrastructure Investments. A Case Study for the Netherlands», en Karin Peschel (ed.), *Infrastructure and the Space-Economy. Essays in Honour of Rolf Funck*, Berlín, Springer-Verlag, pp. 209-226.
- BUTTON, K. (1996). «Ownership, Investment and Pricing of Transport and Communication Infrastructure», en David F. Batten y Charlie Karlsson (eds.), pp. 147-165.
- CALVO CALVO, Á. (1998). «El teléfono en España antes de Telefónica (1877-1924)», en *Revista de Historia Industrial*, 13, pp. 59-81.
- (2001). «Los inicios de las telecomunicaciones en España: el telégrafo», en *Revista de Historia Económica*, 19, 3, pp. 613-635.
- CANNING, D. (2000). «The Contribution of Infrastructure to Aggregate Output», artículo inédito.
- CANOVA, F. (1999). «Does Detrending Matter for the Determination of the Reference Cycle and the Selection of Turning Points?», en *Economic Journal*, 109, pp. 126-140.
- CAPEL SÁEZ, H., y M. TATJER (1994). «La organización de la red telegráfica española», en Horacio Capel Sáez, José María López Piñero y José Pardo Tomás (eds.), *Ciencia e ideología en la ciudad*, I Coloquio Interdepartamental. Valencia, 1991, vol. 2, Valencia, Generalitat Valenciana, pp. 23-69.
- CARON, F. (1983). «France», en Patrick O'Brien (ed.), pp. 28-48.
- CARRERAS, A. (1983). *La producció industrial espanyola i italiana des de mitjan segle XIX fins a l'actualitat*, tesis doctoral, Bellaterra, Universitat Autònoma de Barcelona.
- (coord.) (1989a). *Estadísticas históricas de España, siglos XIX-XX*, Madrid, Fundación Banco Exterior.
- (1989b). «La industria», en Albert Carreras (coord.), pp. 169-247.
- (1999). «Los ferrocarriles en Europa: algunas perspectivas históricas», en Miguel Muñoz Rubio, Jesús Sanz Fernández y Javier Vidal Olivares (eds.), pp. 33-53.

- CASARES ALONSO, A. (1973). *Estudio histórico-económico de las construcciones ferroviarias españolas en el siglo XIX*, Madrid, Instituto Iberoamericano de Desarrollo Económico.
- CEBALLOS TERESÍ, J. G. (1932). *Economía, finanzas, cambios. La realidad económica y financiera de España en los 30 años del presente siglo*, Madrid, El Financiero.
- CENTRAAL BUREAU VOOR DE STATISTIEK (1994). *1899-1994. Vijfennegentig Jaren Statistiek in Tijdreeksen*, CBS.
- CENTRO DE ESTUDIOS HISTÓRICOS DE OBRAS PÚBLICAS Y URBANISMO (1994). *Puertos españoles en la historia*, Madrid, Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente.
- CERCOS PÉREZ, R. (1968). «La riqueza portuaria», en Universidad Comercial de Deusto, vol. 2, pp. 559-624.
- CLARK, K. (1894). *Tramways, their Construction and Working*, Londres, Crosby Lockwood & Son.
- COMÍN COMÍN, F. (1999). «Los efectos económicos del ferrocarril sobre la economía española (1855-1935)», en Miguel Muñoz Rubio, Jesús Sanz Fernández y Javier Vidal Olivares (eds.), pp. 255-271.
- COMÍN COMÍN, F., y P. MARTÍN ACEÑA (1984). «La política monetaria y fiscal durante la Dictadura y la Segunda República», en *Papeles de Economía Española*, 20, pp. 236-265.
- (dirs.) (1991). *Historia de la empresa pública en España*, Madrid, Espasa Calpe.
- COMÍN COMÍN, F., P. MARTÍN ACEÑA, M. MUÑOZ RUBIO y J. VIDAL OLIVARES (1998). *150 años de historia de los ferrocarriles españoles*, Madrid, Fundación de los Ferrocarriles Españoles.
- COMPAÑÍA DE LOS CAMINOS DE HIERRO DEL SUR DE ESPAÑA (1889-1928). *Memorias*.
- COMPAÑÍA DE LOS FERROCARRILES ANDALUCES (1877-1935). *Memorias*.
- COMPAÑÍA DE LOS FERROCARRILES DE MADRID A CÁCERES Y PORTUGAL (Y DEL OESTE DE ESPAÑA) (1882-1928). *Memorias*.
- COMPAÑÍA DE LOS FERROCARRILES DE MADRID A ZARAGOZA Y A ALICANTE (1858-1935). *Memorias*.
- COMPAÑÍA TELEFÓNICA NACIONAL DE ESPAÑA (1924-1935). *Memorias*.
- (1933). *La Compañía Telefónica Nacional de España. Situación de derecho en virtud de su contrato con el Estado. Situación de hecho por la obra realizada*, Madrid, Sánchez de Ocaña.
- CORDERO, R., y F. MENÉNDEZ (1978). «El sistema ferroviario español», en Miguel Artola (dir.), vol. 1, pp. 161-338.
- COSTA CAMPÍ, M.^a T. (1981). «Iniciativas empresariales y capitales extranjeros en el sector servicios de la economía española durante la segunda mitad del siglo XIX», en *Investigaciones Económicas*, 14, pp. 45-83.
- CUBEL MONTESINOS, A., y J. PALAFOX GAMIR (1997). «El stock de capital en la economía española, 1900-1958», en *Revista de Historia Industrial*, 12, pp. 113-126.
- (1998). «La continuidad del crecimiento económico de España. 1850-1936», en *Revista de Historia Económica*, 16, 3, pp. 619-643.
- CUCARELLA, V. (1999). «El stock de capital ferroviario en España y sus provincias, 1845-1997», en Matilde Mas, Francisco Pérez y Uriel Ezequiel (eds.), *El stock de capital ferroviario en España y sus provincias: 1845-1997*, Bilbao, Fundación BBV, pp. 61-172.

- CUÉLLAR VILLAR, D. (2002a). «Las obras públicas y el marco institucional durante la restauración. El Ministerio de Fomento (1875-1913)», en *Transportes, Servicios y Telecomunicaciones*, 2, pp. 70-95.
- (2002b). «Políticas de obras públicas y políticas liberales. El Ministerio de Fomento (1851-1874)», en *Transportes, Servicios y Telecomunicaciones*, 2, pp. 42-69.
- CUNNINGHAM, B. (1914). *The Dock and Harbour Engineers Reference Book*, Londres, Charles Griffin & Co. Ltd.
- DAWSON, P. (1897). *Electric Railways and Tramways. Their Construction and Operation. A Practical Handbook*, Londres, Engineering.
- DE LONG, B., y L. H. SUMMERS (1994). «How Robust is the Growth-Machinery Nexus?», en Mario Baldassari, Luigi Paganetto y Edmund S. Phelps (eds.), *International Differences in Growth Rates. Market Globalization and Economic Areas*, Nueva York, St Martin's Press, pp. 5-54.
- DE URQUIJO Y DE LA FUENTE, J. L. (1968). «Patrimonio de la Dirección General de Correos y Telecomunicación», en Universidad Comercial de Deusto, vol. 2, pp. 689-722.
- DEANE, P. (1968). «New Estimates of Gross National Product for the United Kingdom», en *Review of Income and Wealth*, 14, 2, pp. 95-112.
- DEL MORAL RUIZ, J. (1981). «Mercado, transportes y gasto público en la España interior: el Canal de Castilla, 1751-1919», en *Hacienda Pública Española*, 69, pp. 125-138.
- DIAMOND, D., y N. SPENCE (1989). *Infrastructure and Industrial Costs in British Industry*, Londres, Her Majesty's Stationery Office.
- DIEWERT, W. E. (1986). *The Measurement of the Economic Benefits of Infrastructure Services*, Berlín, Springer-Verlag.
- DRAPER, M.^a, y J. A. HERCE (1994). «Infraestructuras y crecimiento: un panorama», en *Revista de Economía Aplicada*, 3, 6, pp. 129-168.
- ECHAIDE, I. M.^a (1929). *Red telefónica de la Diputación de Guipúzcoa. Resumen descriptivo, histórico y estadístico para la Exposición Ibero-Americana de Sevilla*, San Sebastián, Diputación de Guipúzcoa.
- ESCRIBÁ-PÉREZ, F. J., y J. R. RUIZ-TAMARIT (1995). «Economic Measurement of Capital and Profitability», en *Recherches Economiques de Louvain*, 61, 4, pp. 433-459.
- Estadística telegráfica de España (1864-1934)*.
- FEINSTEIN, C. H. (1965). *Domestic Capital Formation in the United Kingdom 1920-1938*, Cambridge, Cambridge University Press.
- (1972). *National Income, Expenditure and Output of the United Kingdom 1855-1965*, Cambridge, Cambridge University Press.
- (1988). «Part II. National Statistics, 1760-1920», en Charles H. Feinstein y Sidney Pollard (eds.), pp. 258-401.
- FEINSTEIN, C. H., y S. POLLARD (eds.) (1988). *Studies in Capital Formation in the United Kingdom, 1750-1920*, Oxford, Clarendon Press.
- FENOALTEA, S. (1982). «The Growth of the Utilities Industries in Italy, 1861-1913», en *Journal of Economic History*, 42, 3, pp. 601-627.
- (1983). «Italy», en Patrick O'Brien (ed.), pp. 48-120.
- (1984). «Le costruzioni ferroviarie in Italia, 1861-1913», en *Rivista di Storia Economica*, 1, 1, pp. 61-94.
- FERNÁNDEZ CLEMENTE, E. (1998). «De la utopía de Costa a la intervención del Estado: un siglo de obras hidráulicas en España», artículo inédito.

- FERNÁNDEZ ORDÓÑEZ, J. A. (1986). *Catálogo de treinta canales españoles anteriores a 1900*, Madrid, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
- FISHLOW, A. (1965). *American Railroads and the Transformation of the Ante-bellum Economy*, Cambridge (MA), Harvard University Press.
- (1966). «Productivity and Technological Change in the Railroad Sector, 1840-1910», en Dorothy S. Brady (ed.), *Output, Employment and Productivity in the United States After 1800. Studies in Income and Wealth Volume Thirty*, Nueva York, National Bureau of Economic Research, pp. 583-646.
- FOGEL, R. W. (1960). *The Union Pacific Railroad. A Case in Premature Enterprise*, Baltimore, The John Hopkins Press.
- FRAX ROSALES, E. (1981). *Puertos y comercio de cabotaje en España, 1857-1934*, Madrid, Servicio de Estudios del Banco de España, Estudios de Historia Económica.
- (1996). «Las Leyes de Bases de Obras Públicas en el siglo XIX», en *Revista de Estudios Políticos*, 93, pp. 513-528.
- FRAX ROSALES, E., y S. MADRAZO (2001). «El transporte por carretera, siglos XVIII-XX», en *Transportes, Servicios y Telecomunicaciones*, 1, pp. 31-53.
- FRAX ROSALES, E., y M.^a J. MATILLA QUIZA (1994). «Transporte y comercio marítimo en los siglos XVIII y XIX», en Centro de Estudios Históricos de Obras Públicas y Urbanismo, pp. 77-100.
- FREMDLING, R. (1983). «Germany», en Patrick O'Brien (ed.), pp. 121-147.
- FUJITA, M., P. KRUGMAN y A. J. VENABLES (2000). *The Spatial Economy: Cities, Regions and International Trade*, Cambridge (MA), The MIT Press.
- FUJITA, M., y J. F. THISSE (1996). «Economics of Agglomeration», en *Journal of the Japanese and International Economies*, 10, 4, pp. 339-378.
- GARCÍA GARCÍA, C., y F. COMÍN COMÍN (1995). «Reforma liberal, centralismo y haciendas municipales en el siglo XIX», en *Hacienda Pública Española*, 133, pp. 81-106.
- GARCÍA QUIRÓS, P. (2003). «Minería y ferrocarril minero en Asturias a finales del siglo XIX», III Congreso de Historia Ferroviaria, Gijón, septiembre de 2003.
- GARCÍA ORTEGA, P. (1982). *Historia de la legislación española de caminos y carreteras*, Madrid, Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.
- GARRIDO BARTOLOMÉ, M. (1968). «Embalses», en Universidad Comercial de Deusto, vol. 4, pp. 683-742.
- GIEBENS, A. (1926). «Les grands travaux d'irrigation en Espagne», en *Revue des Questions Scientifiques*, 90, pp. 402-451.
- GIL CARRETERO, S. (1968). «Los transportes urbanos colectivos», en Universidad Comercial de Deusto, vol. 2, pp. 453-477.
- GÓMEZ MENDOZA, A. (1982). *Ferrocarriles y cambio económico en España (1855-1913). Un enfoque de nueva historia económica*, Madrid, Alianza.
- (1989a). *Ferrocarril, industria y mercado en la modernización de España*, Madrid, Espasa Calpe.
- (1989b). «Transportes y Comunicaciones», en Albert Carreras (coord.), pp. 269-323.
- (1991). «Las obras públicas, 1850-1935», en Francisco Comín Comín y Pablo Martín Aceña (dirs.), pp. 177-204.
- (1995). «Europe's Cinderella: Inland Navigation in Nineteenth-Century Spain», en Andreas Kunz y John Armstrong (eds.), *Inland Navigation and Economic Development in Nineteenth-Century Europe*, Mainz, Von Zabern, pp. 131-145.

- GÓMEZ MENDOZA, A. (1997). «Transportes», en *Historia de España*, de Don Ramón Menéndez Pidal, vol. XXXIII: *Los fundamentos de la España liberal (1834-1900). La sociedad, la economía y las formas de vida*, Madrid, Espasa Calpe, pp. 465-515.
- (1998). «Along Broad Lines. The Economic History of Spanish Railways, 1973-96», en *Journal of Transport History*, 19, 1, pp. 1-17.
- (1999). «Caballo de sangre, caballo de vapor en el transporte de fines del siglo XIX», en Albert Carreras, Pere Pascual Domènech, David Reher y Carles Sudrià Triay (eds.), *Doctor Jordi Nadal. La industrialització i el desenvolupament econòmic a Espanya*, Barcelona, Universitat de vol. 1, Barcelona, pp. 721-735.
- GÓMEZ-SANTOS, M. (1969). *El metro de Madrid. Medio siglo al servicio de la ciudad, 1919-1969*, Madrid, Escelicer.
- GONZÁLEZ PORTILLA, M., M. MONTERO, J. M.^a GARMENDIA, P. A. NOVO y O. MACÍAS (1995). *Ferrocarriles y desarrollo. Red y mercados en el País Vasco, 1856-1914*, Bilbao, Universidad del País Vasco.
- GRAMLICH, E. M. (1994). «Infrastructure Investment: A Review Essay», en *Journal of Economic Literature*, 32, 3, pp. 1176-1196.
- GREEN, A. G. (1986). «Growth and Productivity in the Canadian Railway Sector, 1871-1926», en Stanley L. Engerman y Robert E. Gallman (eds.), *Long-Term Factors in American Economic Growth*, Chicago, The University of Chicago Press, pp. 779-817.
- GROOTE, P. (1996). *Infrastructure and Dutch Economic Development. A New Long Run Data Set for the Netherlands 1800-1913*, Utrecht/Groningen, Koninklijk Nederlands Aardrijkskundig Genootschap/Faculteit der Ruimtelijke Wetenschappen.
- GUIMERÁ RAVINA, A. (1996). «El sistema portuario español (siglos XVI-XX): perspectivas de investigación», en Agustín Guimerá Ravina y Dolores Romero Muñoz (eds.), pp. 125-141.
- GUIMERÁ RAVINA, A., y D. ROMERO MUÑOZ (eds.) (1996). *Puertos y sistemas portuarios (Siglos XVI-XX)*, Actas del Coloquio Internacional «El sistema portuario español», Madrid, 19-21 octubre, 1995, Madrid, Ministerio de Fomento.
- HANSEN, N. M. (1965). «Unbalanced Growth and Regional Development», en *Western Economic Journal*, 4, pp. 3-14.
- HARLEY, C. K. (1982). «Oligopoly Agreement and the Timing of American Railroad Construction», en *Journal of Economic History*, 42, 2, pp. 797-823.
- HAWKE, G. R. (1970). *Railways and Economic Growth in England and Wales*, Oxford, Clarendon Press.
- HEDIN, L.-E. (1967). «Some Notes on the Financing of the Swedish Railroads 1860-1914», en *Economy and History*, 10, pp. 3-37.
- HERNÁNDEZ, T. M. (1983). *Ferrocarriles y capitalismo en el País Valenciano*, Valencia, Ayuntamiento de Valencia.
- HERRANZ LONCÁN, A. (2001). «Una aproximación al stock de infraestructuras español», en *Revista de Historia Económica*, 19, n.º extraordinario, pp. 129-152.
- (2002). *Infrastructure and Economic Growth in Spain, 1845-1935*, tesis doctoral, Londres, London School of Economics and Political Science.
- HEYMAN, H. (1965). «The Objectives of Transportation», en Gary Fromm (ed.), *Transport Investment and Economic Development*, Washington, The Brookings Institution, pp. 18-33.

- HIRSCHMAN, A. O. (1958). *The Strategy of Economic Development*, New Haven, Yale University Press.
- HOFFMANN, W. G. (1965). *Das Wachstum der Deutschen Wirtschaft seit der mitte des 19. Jahrhunderts*, Berlín, Springer-Verlag.
- HOLGERSSON, B., y E. NICANDER (1968). «The Railroads and the Economic Development in Sweden during the 1870s», en *Economy and History*, 11, pp. 3-51.
- HULTEN, C. R. (1990). «The Measurement of Capital», en Ernst R. Berndt y Jack E. Triplett (eds.), *Fifty Years of Economic Measurement. The Jubilee of the Conference on Research in Income and Wealth*, Chicago, University of Chicago, pp. 119-152.
- HULTEN, C. R., y R. M. SCHWAB (1993). «Infrastructure Spending: Where do we Go from Here?», en *National Tax Journal*, 46, 3, pp. 261-273.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (1965). *Estadística de transporte ferroviario. Años 1865-1965*, Madrid, INE.
- JUNTA CENTRAL DE PUERTOS (s. f.). *Libro de puertos*, Madrid, Ministerio de Fomento.
- KATUS, L. (1983). «Transport Revolution and Economic Growth in Hungary», en John Komlos (ed.), *Economic Development in the Habsburgh Monarchy in the Nineteenth Century. Essays*, Nueva York, Columbia University Press, pp. 183-204.
- KEEFER, P. (1996). «Protection Against a Capricious State: French Investment and Spanish Railroads, 1845-1875», en *Journal of Economic History*, 56, 1, pp. 170-192.
- KENWOOD, A. G. (1965). «Railway Investment in Britain, 1825-1875», en *Economica*, 32, 127, pp. 313-322.
- KESSIDES, C. (1996). «A Review of Infrastructure's Impact on Economic Development», en David F. Batten y Charlie Karlsson (eds.), pp. 213-230.
- KIM, S. (1995). «Expansion of Markets and the Geographic Distribution of Economic Activities: The Trends in U.S. Regional Manufacturing Structure, 1860-1987», en *Quarterly Journal of Economics*, 110, 4, pp. 881-908.
- KINDLEBERGER, C. P. (1965). *Economic Development*, Nueva York, McGraw-Hill.
- KRUGMAN, P. (1991). «Increasing returns and Economic Geography», en *Journal of Political Economy*, 99, 3, pp. 483-499.
- (1995). *Development, Geography and Economic Theory*, Cambridge (MA), MIT Press.
- LAKSHMANAN, T. R. (1989). «Infrastructure and Economic Transformation», en Åke E. Andersson, David F. Batten, Börje Johansson y Peter Nijkamp (eds.), *Advances in Spatial Theory and Dynamics*, Amsterdam, North Holland, pp. 241-261.
- LÉVY-LEBOYER, M. (1978). «Capital Investment and Economic Growth in France, 1820-1930», en Peter Mathias y M. M. Postan (eds.), pp. 231-295.
- LÉVY-LEBOYER, M., y F. BOURGUIGNON (1990). *The French Economy in the Nineteenth Century. An Essay in Econometric Analysis*, Cambridge, Cambridge University Press.
- LOONEY, R., y P. FREDERIKSEN (1981). «The Regional Impact of Infrastructure Investment in Mexico», en *Regional Studies*, 15, 4, pp. 285-296.
- LÓPEZ HERNÁNDEZ, E. (1968). «Patrimonio de la Compañía Telefónica Nacional de España», en Universidad Comercial de Deusto, vol. 2, pp. 723-741.
- MADDISON, A. (1995a). *Explaining the Economic Performance of Nations. Essays in Time and Space*, Aldershot, Edward Elgar.

- MADDISON, A. (1995b). *Monitoring the World Economy*, París, OCDE.
- MADRAZO, S. (1984). *El sistema de comunicaciones en España, 1750-1850*, Madrid, Turner.
- MARTIN, P., y C. A. ROGERS (1995). «Industrial Location and Public Infrastructure», en *Journal of International Economics*, 39, pp. 335-351.
- MAS, M., J. MAUDOS, F. PÉREZ y E. URIEL (1996). «Infrastructures and Productivity in the Spanish Regions», en *Regional Studies*, 30, 7, pp. 641-649.
- MAS, M., F. PÉREZ y E. URIEL (dirs.) (1995). *El stock de capital en España y sus comunidades autónomas*, Bilbao, Fundación BBV.
- (1998). *El stock de capital en España y su distribución territorial*, Bilbao, Fundación BBV.
- MATÉS BARCO, J. M. (1998). *Cambio institucional y servicios municipales: una historia del servicio público de abastecimiento de agua*, Granada, Comares.
- (1999). *La conquista del agua. Historia económica del abastecimiento urbano*, Jaén, Universidad de Jaén.
- MATHIAS, P., y M. M. POSTAN (eds.) (1978). *The Cambridge Economic History of Europe. Vol. VII. The Industrial Economies: Capital, Labour and Enterprise. Part I. Britain, France, Germany and Scandinavia*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Memoria(s), Anuario(s) y Estadística(s) de Obras Públicas (1856-1924)*.
- MITCHELL, B. R. (1964). «The Coming of the Railway and United Kingdom Economic Growth», en *Journal of Economic History*, 24, 3, pp. 315-336.
- MONCLÚS, F. J., y J. L. OYÓN (1996). «Transporte y crecimiento urbano en España, mediados del s. XIX-finales del s. XX», en *Ciudad y Territorio. Estudios Territoriales*, 28, 107-108, pp. 217-240.
- MOORSTERN, R., y R. P. POWELL (1966). *The Soviet Capital Stock, 1928-1962*, Homewood, Yale University, The Economic Growth Center.
- MUÑOZ RUBIO, M., J. SANZ FERNÁNDEZ y J. VIDAL OLIVARES (eds.) (1999). *Siglo y medio del ferrocarril en España, 1848-1998. Economía, industria y sociedad*, Madrid, Fundación de los Ferrocarriles Españoles.
- MUÑOZ RUBIO, M., y J. VIDAL OLIVARES (2001). «Los ferrocarriles en la historiografía española», en *Transportes, Servicios y Telecomunicaciones*, 1, pp. 81-111.
- NADAL OLLER, J. (1975). *El fracaso de la revolución industrial en España, 1814-1913*, Barcelona, Ariel.
- NADAL OLLER, J., y C. SUDRIÀ TRIAY (1993). «La controversia en torno al atraso económico español en la segunda mitad del siglo XIX», en *Revista de Historia Industrial*, 3, pp. 199-227.
- NADAL REIMAT, E. (1981). «El regadío durante la Restauración. La política hidráulica (1875-1902)», en *Agricultura y Sociedad*, 19, pp. 129-163.
- NICOLAU, R. (1989). «La población», en Albert Carreras (coord.), pp. 40-90.
- NIJKAMP, P., y S. A. RIENSTRA (1998). «The Public-Private Nexus in Financing Infrastructure Investment», en Kenneth Button, Peter Nijkamp y Hugo Priemus (eds.), *Transport Networks in Europe: Concepts, Analysis and Policies*, Cheltenham, Edward Elgar, pp. 183-201.
- NÚÑEZ ROMERO-BALMAS, G. (1991). «Fuentes belgas sobre la electrificación de los tranvías españoles. El *Recueil Financier* de Bruselas», en *Revista de Historia Económica*, 9, 3, pp. 561-573.
- (1996). «Servicios urbanos colectivos en España durante la industrialización: entre la empresa privada y la gestión pública», en Francisco Comín Comín y

- Pablo Martín Aceña (eds.), *La empresa en la historia de España*, Madrid, Civitas, pp. 399-419.
- NÚÑEZ ROMERO-BALMAS, G. (1998). «Local Life and Municipal Services in Spain at the Beginning of the XX Century», XII International Economic History Congress, Madrid, agosto de 1998.
- NURKSE, R. (1953). *Problems of Capital Formation in Underdeveloped Countries*, Oxford, Blackwell.
- O'BRIEN, P. (1977). *The New Economic History of Railways*, Londres, Croom Helm.
- (ed.) (1983). *Railways and the Economic Growth of Western Europe*, Londres, McMillan.
- OHKAWA, K., S. ISHIWATE, S. YAMADA y H. ISHI (1966). *Estimates of Long-Term Economic Statistics of Japan since 1868. Vol. 3. Capital Stock*, Tokyo, Toyo Keizai Shinpo Sha.
- OHKAWA, K., N. TAKAMATSU y Y. YAMAMOTO (1974). *Estimates of Long-Term Economic Statistics of Japan since 1868. 1. National Income*, Tokyo, Toyo Keizai Shinponsha.
- OLAIZOLA ELORDI, J. (2003). «La tracción eléctrica en la vía estrecha española (1902-2003)», III Congreso de Historia Ferroviaria, Gijón, septiembre de 2003.
- ORMAECHEA, Á. M.^a (1989). *Ferrocarriles en Euskadi 1855-1936*, Bilbao, Eusko Trenbideak.
- ORTÚÑEZ GOICOLEA, P. P. (1999). *El proceso de nacionalización de los ferrocarriles en España*, tesis doctoral, Valladolid, Universidad de Valladolid.
- (2002). «Reducción de competencias, mantenimiento del gasto (1914-1936)», en *Transportes, Servicios y Telecomunicaciones*, 2, pp. 96-147.
- OTERO CARVAJAL, L. E. (1995). «El Estado y la red telegráfica en España (1852-1936)», en Ángel Bahamonde Magro, Gaspar Martínez Lorente y Luis Enrique Otero Carvajal (eds.), pp. 133-145.
- OTTAVIANO, G. I. P., y D. PUGA (1997). *Agglomeration in the Global Economy: A Survey of the «New Economic Geography»*, CEPR Discussion Paper n.º 1699.
- PACCOUD, T. (1983). *Stock of Fixed Assets in Industry in the Community Members States: Towards Greater Comparability*, Luxembourg, Statistical Office of the European Communities, Studies on National Accounts, 2.
- PALAFOX GAMIR, J. (1980). «La gran depresión de los años treinta y la crisis industrial española», en *Investigaciones Económicas*, 11, pp. 5-46.
- (1991). *Atraso económico y democracia. La Segunda República y la economía española, 1892-1936*, Barcelona, Crítica.
- PASCUAL DOMÈNECH, P. (1991). «La modernització dels mitjans de transport a la Catalunya del segle XIX», en Jordi Nadal (dir.), *Història econòmica de la Catalunya contemporània. Vol. 3. S. XIX. Indústria, transports i finances*, Barcelona, Enciclopèdia Catalana, pp. 233-335.
- (1999). *Los caminos de la era industrial. La construcción y financiación de la Red Ferroviaria Catalana (1843-1898)*, Barcelona, Edicions Universitat de Barcelona.
- PÉREZ SARRIÓN, G. (1995). «Hydraulic Policy and Irrigation Works in Spain in the Second Half of the Eighteenth-Century», en *Journal of European Economic History*, 24, 1, pp. 131-143.

- PINHEIRO, M. DE A. (1979). «Investimentos estrangeiros, política financeira e caminhos-de-ferro em Portugal na segunda metade do século XIX», en *Análise Social*, 15, 58, pp. 265-286.
- POLLINS, H. (1969). «Aspects of Railway Accounting Before 1868», en M. C. Reed (ed.), *Railways in the Victorian Economy*, Newton Abbot, David & Charles, pp. 138-161.
- PONS NOVELL, J., y D. A. TIRADO FABREGAT (2001). *Discontinuidades en el crecimiento económico en el periodo 1870-1994: España en perspectiva comparada*, FEDEA, Documento de Trabajo EEE 98.
- PONSARD, C. (1983). *History of Spatial Economic Theory*, Berlín, Springer-Verlag.
- PRADOS DE LA ESCOSURA, L. (1997). «Política económica liberal y crecimiento en la España contemporánea: un argumento contrafactual», en *Papeles de Economía Española*, 73, pp. 83-107.
- (2000). «International Comparisons of Real Product, 1820-1990: An Alternative Data Set», en *Explorations in Economic History*, 37, pp. 1-41.
- (2003). *El progreso económico de España, 1850-2000*, Madrid, Fundación BBVA.
- PRADOS DE LA ESCOSURA, L., y J. R. ROSÉS (2003). «El capital en España, 1850-2000», artículo inédito.
- PUGA, D. (1996). *Urbanization Patterns: European versus Less Developed Countries*, CEPR Discussion Paper n.º 305.
- PUGA, D., y A. J. VENABLES (1999). «Agglomeration and Economic Development: Import Substitution vs. Trade Liberalisation», en *Economic Journal*, 109, pp. 292-311.
- RED PROVINCIAL DE GUIPÚZCOA (1928-1934). *Memorias*.
- REIS, J. (2000). «How Poor Was the European Periphery before 1850? The Mediterranean vs. Scandinavia», en Sevket Pamuk y Jeffrey G. Williamson (eds.), *The Mediterranean Response to Globalization before 1950*, Londres, Routledge, pp. 17-44.
- RENFE (1958). *Los ferrocarriles en España, 1848-1958*, Madrid, RENFE.
- ROMERO MUÑOZ, D., y A. SÁENZ SANZ (1996). «La construcción de los puertos: siglos XVI-XIX», en Agustín Guimerá Ravina y Dolores Romero Muñoz (eds.), pp. 185-212.
- ROSENSTEIN-RODAN, P. N. (1943). «Problems of Industrialisation of Eastern and South-Eastern Europe», en *Economic Journal*, 43, pp. 202-211.
- ROSSI, N., A. SORGATO y G. TONIOLO (1993). «I conti economici italiani: una ricostruzione statistica, 1890-1990», en *Rivista di Storia Economica*, 10, 1, pp. 1-47.
- ROSTOW, W. W. (1960). *The Stages of Economic Growth: A Non-Communist Manifesto*, Cambridge, Cambridge University Press.
- SÁENZ RIDRUEJO, F. (1994). «Evolución de los puertos españoles durante el siglo XIX», en Centro de Estudios Históricos de Obras Públicas y Urbanismo, pp. 101-116.
- SÁNCHEZ DE TOCA, J. (1895). *Los caminos de hierro y el gobierno*, Madrid, Hijos de M. G. Hernández.
- SÁNCHEZ ILLÁN, J. C. (1997). «Rafael Gasset y la política hidráulica de la Restauración, 1900-1923», en *Revista de Historia Económica*, 15, 2, pp. 319-362.
- SAUER, G. (1869). *The Telegraph in Europe. A Complete Statement on the Rise and Progresses of Telegraphy in Europe, Showing the Cost of Construction and Working Expenses of Telegraphic Communications in the Principal Countries, etc. etc.*, París.

- SMITH, A. (1930) [1776]. *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*, Londres, Methuen.
- STERN, N. (1991). «The Determinants of Growth», en *Economic Journal*, 101, pp. 122-133.
- STURM, J.-E., G. H. KUPER y J. DE HAAN (1998). «Modelling Government Investment and Economic Growth on a Macro Level: A Review», en Steven Brakam, Hans Van Ees y Simon K. Kuipers (eds.), *Market Behaviour and Macroeconomic Modelling*, Londres, MacMillan, pp. 359-406.
- SUÁREZ DE TANGIL Y ANGULO, F. (1954). *Las obras públicas en España y los gobiernos de autoridad. Discurso de recepción del Académico de número Excmo. Sr. D. Fernando Suárez de Tangil...*, Madrid, Real Academia de Ciencias Morales y Políticas.
- SUDRIÀ TRIAY, C. (1983). «Notas sobre la implantación y el desarrollo de la industria del gas en España, 1840-1901», en *Revista de Historia Económica*, 1, 2, pp. 97-118.
- (1987). «Un factor determinante: la energía», en Jordi Nadal Oller, Albert Carreras y Carles Sudrià Triay (eds.), *La economía española en el siglo XX. Una perspectiva histórica*, Barcelona, Ariel, pp. 312-363.
- (1997). «La restricción energética al desarrollo económico de España», en *Papeles de Economía Española*, 73, pp. 165-187.
- TEDDE DE LORCA, P. (1978). «Las compañías ferroviarias en España (1855-1935)», en Miguel Artola (dir.), vol. 2, pp. 9-354.
- (1980). «La Compañía de los Ferrocarriles Andaluces (1878-1920): una empresa de transportes en la España de la Restauración», en *Investigaciones Económicas*, 12, pp. 27-76.
- TILLY, R. H. (1978). «Capital Formation in Germany in the Nineteenth Century», en Peter Mathias y M. M. Postan (eds.), pp. 382-441.
- TINBERGEN, J. (1967). *Development Planning*, Londres, World University Library.
- TORÁ, J. L. (1983). «La red eléctrica nacional», en *Papeles de Economía Española*, 14, pp. 209-216.
- TORTELLA CASARES, G. (1973). *Los orígenes del capitalismo en España. Banca, industria y ferrocarriles en el siglo XIX*, Madrid, Tecnos.
- (1999). «Introducción. La paradoja del ferrocarril español», en Miguel Muñoz Rubio, Jesús Sanz Fernández y Javier Vidal Olivares (eds.), pp. 249-253.
- UNITED NATIONS (1993). *System of National Accounts 1993*, CD-Rom, Nueva York, United Nations.
- UNIVERSIDAD COMERCIAL DE DEUSTO (1968). *Riqueza Nacional de España*, Bilbao.
- URIOL SALCEDO, J. I. (1968). «La red de carreteras del Estado. Evaluación por el método de formación histórica del capital», en Universidad Comercial de Deusto, vol. 2, pp. 393-426.
- (1992). *Historia de los caminos de España*, Madrid, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
- VALDALISO GAGO, J. M.^a (1991). *Los navieros vascos y la marina mercante en España, 1860-1935. Una historia económica*, Bilbao, Herri-Ardularitzaren Euskal Erakundea.
- (1997). *La navegación regular de cabotaje en España en los siglos XIX y XX. Guerras de fletes, conferencias y consorcios navieros*, Vitoria, Eusko Jaurlaritzaren Argitalpen Zerbitzu Nagusia.

- VENABLES, A. J. (1996). «Equilibrium Locations of Vertically Linked Industries», en *International Economic Review*, 37, 2, pp. 341-359.
- VICKERMAN, R. W. (1991). «Other Regions' Infrastructure in a Region's Development», en Roger W. Vickerman (ed.), *Infrastructure and Regional Development*, Londres, Pion, pp. 61-74.
- (1995). «Location, Accessibility and Regional Development: The Appraisal of Trans-European Networks», en *Transport Policy*, 2, 4, pp. 225-234.
- VIDAL OLIVARES, J. (1992). *Transportes y mercado en el País Valenciano (1850-1914)*, Valencia, Edicions Alfons el Magnànim.
- VILLANUEVA LARRAYA, G. (1991). *La «política hidráulica» durante la Restauración (1874-1923)*, Madrid, Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- VOGELSANG, T. J. (1997). «Wald-Type Tests for Detecting Breaks in the Trend Function of a Dynamic Time Series», en *Econometric Theory*, 13, pp. 818-849.
- WAIS SAN MARTÍN, F. (1987) [1967]. *Historia de los ferrocarriles españoles*, Madrid, Fundación de los Ferrocarriles Españoles.
- YOUNGSON, A. J. (1967). *Overhead Capital. A Study in Development Economics*, Edimburgo, Edinburgh University Press.

APÉNDICE ESTADÍSTICO

INVERSIÓN BRUTA EN INFRAESTRUCTURAS, 1845-1935 (MILLONES DE PESETAS DE 1890)

	Ferroc. vía normal	Ferroc. vía estrecha	Ferroc. servicio partic.	Tranv.	Metro	Carret. del Estado	Carret. provinc.	Caminos vecinales	Puertos	Red telegráfica	Red telefónica	Distrib. de gas	Distrib. de electric.	Embalses	Otras obras hidr.	TOTAL	TOTAL corregido (incl. inf. urb.)
1845	1,41					2,40	0,33	0,07	0,40			0,10		0,60	1,06	6,37	6,47
1846	1,95					2,40	0,33	0,07	0,34			0,09		0,11	1,06	6,35	6,43
1847	3,12					3,17	0,39	0,09	0,36			0,07		0,11	1,06	8,37	8,44
1848	4,92	0,25				5,13	0,55	0,12	0,44			0,06		0,15	1,06	12,68	12,74
1849	7,57	0,57				7,69	0,76	0,17	0,56			0,01		0,29	3,13	20,74	20,74
1850	10,36	0,64				9,46	0,90	0,20	0,75			0,07		0,29	3,13	25,79	25,86
1851	12,73	0,65				11,86	1,09	0,24	0,85	0,08		0,13		0,22	3,13	30,98	31,11
1852	14,11	0,67				14,13	1,28	0,28	1,10	0,08		0,20		0,22	3,13	35,21	35,40
1853	14,85	0,41				11,93	1,09	0,24	1,54	0,08		0,21		0,22	3,13	33,71	33,91
1854	16,68	0,09				9,80	0,93	0,20	1,22	0,08		0,23		0,40	3,13	32,78	33,00
1855	18,72	0,03				12,75	1,16	0,26	1,27	0,08		0,25		0,40	3,13	38,06	38,30
1856	19,96	0,01				9,35	0,99	0,21	2,12	0,77		0,23		0,40	3,17	37,22	37,44
1857	32,68					11,31	1,02	0,23	1,27	1,08		0,23		0,40	5,52	53,73	53,95
1858	48,99	0,04				14,25	1,06	0,26	1,63	1,09		0,19		0,40	5,52	73,44	73,62
1859	87,88	0,38				8,70	1,10	0,30	2,42	0,46		0,29		0,05	2,64	104,21	104,49
1860	113,53	0,69				13,43	1,14	0,21	2,80	0,31		0,28		0,05	2,64	135,06	135,33
1861	131,05	0,69				26,53	1,18	0,21	3,73	0,46		0,21		0,05	2,92	167,02	167,22
1862	133,48	0,69				27,93	1,23	0,22	4,66	0,59		0,13		0,05	2,92	171,90	172,02
1863	118,79	0,96				24,07	2,82	0,22	9,70	0,58		0,14		0,05	2,92	160,24	160,37
1864	97,30	1,33				23,02	3,08	0,23	9,74	0,39		0,27		0,05	2,92	138,32	138,58
1865	60,72	1,42				17,70	3,38	0,24	7,36	0,17		0,25		0,05	2,92	94,18	94,42
1866	30,01	1,45				11,57	3,70	0,26	4,87	0,01		0,29		0,05	2,88	55,08	55,36
1867	13,84	1,49				12,27	1,84	0,23	2,98	0,04		0,21		0,05	0,53	33,49	33,69
1868	5,97	1,19				14,92	1,92	0,24	3,47	0,06		0,31		0,05	0,53	28,66	28,95
1869	9,11	1,20				11,35	1,99	0,25	2,42	0,14		0,32		0,05	0,53	27,37	27,68
1870	9,57	1,80				8,15	0,42	0,25	1,73	0,11		0,33		0,05	0,53	22,96	23,27

INVERSIÓN BRUTA EN INFRAESTRUCTURAS, 1845-1935 (MILLONES DE PESETAS DE 1890) (continuación)

	Ferroc. vía normal	Ferroc. vía estrecha	Ferroc. servicio partic.	Tranv.	Metro	Carret. del Estado	Carret. provinc.	Caminos vecinales	Puertos	Red telegráfica	Red telefónica	Distrib. de gas	Distrib. de electric.	Embalses	Otras obras hidr.	TOTAL	TOTAL corregido (incl. inf. urb.)
1871	10,59	2,06				10,23	0,42	0,26	3,29	0,10		0,52		0,05	0,26	27,79	28,29
1872	11,40	2,13	0,12			9,37	0,42	0,27	3,58	0,02		0,59		0,05	0,26	28,23	28,79
1873	20,58	2,68	0,24			7,78	2,66	0,33	1,13	0,01		0,54		0,19	0,26	36,40	36,91
1874	33,72	2,60	0,36			5,52	2,80	0,34	5,39	0,15		0,43		0,27	0,26	51,83	52,24
1875	37,04	1,78	0,47			7,40	2,94	0,35	4,64	0,33		0,52		0,47	0,26	56,21	56,71
1876	29,14	1,50	0,24			11,66	3,10	0,36	0,60	0,72		0,91		0,47	0,26	48,96	49,83
1877	25,20	1,73	0,01			13,60	3,26	0,37	0,64	0,67		1,35		0,47	0,26	47,56	48,85
1878	50,53	1,51	0,09			14,47	3,44	0,39	0,64	0,51		1,15		0,61	0,26	73,61	74,70
1879	61,97	1,73	0,28			17,05	3,62	0,40	0,81	0,23		0,83	0,70	0,68	0,26	88,55	89,34
1880	69,70	2,84	0,27			14,80	3,81	0,41	1,20	0,16		0,36	0,76	0,87	0,26	95,46	95,80
1881	57,48	3,84	0,09	0,36		16,69	4,01	0,43	1,06	0,24		0,76	0,83	0,87	0,82	87,48	88,20
1882	58,66	5,32	0,14	1,12		33,09	4,83	0,28	0,89	0,25		1,20	0,20	0,87	0,82	107,67	108,82
1883	51,65	6,67	0,28	0,36		19,09	3,47	0,02	1,14	0,29		1,48	0,21	0,62	0,82	86,10	87,51
1884	39,24	6,74	0,15	0,76		19,30	2,52	0,22	2,74	0,33		1,62	0,23	0,46	2,62	76,93	78,47
1885	30,59	6,32	0,05	0,03		17,20	7,95	0,64	6,01	0,37	0,05	1,40	0,25	0,10	2,72	73,69	75,02
1886	23,89	6,77	0,41	0,14		21,29	6,87	1,40	3,47	1,75	0,05	0,97	0,27	0,11	2,89	70,26	71,19
1887	25,27	7,23	0,76	0,16		25,28	2,07	0,26	4,18	2,04	0,21	1,15	0,30	0,18	2,81	71,91	73,01
1888	30,88	8,53	0,60	0,27		23,21	0,13	0,03	4,02	2,00	0,26	1,91	0,32	0,19	2,95	75,31	77,12
1889	39,97	11,52	0,61	0,39		19,28	0,13	0,03	3,73	0,83	0,21	1,99	0,35	0,19	2,85	82,09	83,98
1890	49,83	13,99	0,89	0,76		17,32	0,13	0,03	4,43	1,04	0,09	1,57	0,35	0,22	2,60	93,25	94,75
1891	64,76	15,87	1,08	2,38		15,43	4,19	0,43	13,64	1,15	0,07	1,36	0,52	0,25	2,05	123,18	124,48
1892	69,07	15,97	1,27	2,74		15,03	4,35	0,44	10,94	1,25	0,40	1,63	0,61	0,33	1,76	125,78	127,33
1893	65,25	13,62	1,49	0,32		15,96	1,13	0,72	9,54	0,91	0,33	1,63	1,24	0,36	1,91	114,42	115,97
1894	68,92	10,35	1,76	0,50		14,88	1,14	0,75	10,61	0,75	0,35	0,91	2,00	0,39	2,47	115,79	116,27
1895	59,14	7,82	2,07	1,97		17,13	1,16	0,50	12,26	0,36	0,44	0,98	2,87	0,37	3,08	110,15	112,02
1896	44,59	5,58	2,44	2,97		18,71	1,17	0,51	12,26	0,12	0,07	1,24	3,18	0,40	3,19	96,42	99,25
1897	16,47	4,41	2,28	4,11		18,39	0,60	0,06	16,01	0,09	0,08	1,30	2,99	0,25	3,25	70,29	74,20
1898	19,41	5,04	1,46	2,27		14,72	0,60	0,06	14,25	0,11	0,12	0,84	2,65	0,18	2,66	64,37	66,53

INVERSIÓN BRUTA EN INFRAESTRUCTURAS, 1845-1935 (MILLONES DE PESETAS DE 1890) (continuación)

	<i>Ferroc. vía normal</i>	<i>Ferroc. vía estrecha</i>	<i>Ferroc. servicio partic.</i>	<i>Tranv.</i>	<i>Metro</i>	<i>Carret. del Estado</i>	<i>Carret. provinc.</i>	<i>Caminos vecinales</i>	<i>Puertos</i>	<i>Red telegráfica</i>	<i>Red telefónica</i>	<i>Distrib. de gas</i>	<i>Distrib. de electric.</i>	<i>Embalses</i>	<i>Otras obras hidr.</i>	<i>TOTAL</i>	<i>TOTAL corregido (incl. inf. urb.)</i>
1899	25,01	7,54	1,10	2,65		12,98	2,52	0,06	11,00	0,24	0,16	0,43	2,86	0,23	1,64	68,42	70,95
1900	25,99	11,99	1,26	7,72		9,21	2,57	0,06	9,33	0,21	0,25	0,52	4,49	0,34	2,81	76,75	84,09
1901	23,18	14,89	1,33	18,11		9,09	2,62	0,35	8,88	0,23	0,17	0,91	4,31	0,41	2,96	87,44	104,69
1902	23,65	15,27	1,33	6,86		13,04	2,67	0,36	10,30	0,13	0,20	1,35	3,14	0,44	4,47	83,21	89,75
1903	23,42	15,02	1,33	3,76		14,82	2,72	0,73	9,89	0,09	0,20	1,33	1,72	0,56	4,69	80,29	83,87
1904	14,70	12,89	1,33	2,45		10,06	2,78	0,75	11,69	0,22	0,41	1,73	3,68	1,00	5,77	69,47	71,81
1905	8,94	8,36	1,33	4,91		16,12	2,83	0,78	13,53	0,42	0,66	1,28	5,04	1,06	5,82	71,11	75,79
1906	6,92	5,38	1,39	3,46		12,16	2,89	0,81	16,39	0,87	0,52	1,96	4,83	1,64	4,54	63,78	67,07
1907	9,30	6,29	1,52	6,82		14,14	2,95	0,84	17,96	0,78	0,77	2,20	3,64	2,67	3,33	73,21	79,70
1908	14,00	7,42	1,66	8,71		15,32	3,00	0,76	20,67	0,77	1,00	2,81	3,16	2,86	3,80	85,95	94,25
1909	20,58	7,29	1,79	1,51		18,01	3,06	0,79	18,16	1,02	1,03	2,49	7,40	3,65	4,28	91,06	92,50
1910	22,81	11,43	1,53	2,51		21,21	0,92	0,81	16,26	0,98	1,04	1,75	6,95	3,54	3,58	95,33	97,72
1911	26,11	14,63	0,84	2,31		20,65	0,93	0,84	16,23	1,06	1,36	0,97	8,26	4,20	3,30	101,68	103,88
1912	36,13	12,61	0,49	4,61		20,12	0,63	0,87	16,95	0,64	2,01	1,31	5,43	5,42	6,72	113,93	118,32
1913	30,02	10,92	0,50	0,74		21,78	0,63	0,90	14,08	0,94	1,24	2,19	24,47	6,40	7,94	122,76	123,46
1914	27,63	9,88	0,50	1,72		21,09	0,63	0,93	15,75	0,89	1,32	2,98	25,71	5,72	7,41	122,16	123,79
1915	11,08	7,76	0,45	3,97		19,97	0,64	0,96	12,42	0,87	1,61	2,57	29,84	6,07	7,17	105,37	109,15
1916	21,54	5,61	0,33	11,84		19,45	0,64	0,99	7,83	2,08	4,37	2,23	25,63	5,85	5,39	113,77	125,05
1917	20,50	5,49	0,27	5,93	2,70	16,26	1,78	4,02	7,96	2,33	2,80	1,78	30,06	4,49	2,74	109,12	117,34
1918	2,47	6,38	0,27	1,71	5,41	11,46	4,39	1,83	6,97	2,33	3,16	1,63	26,81	5,60	0,76	81,17	87,95
1919	0,88	7,34	0,27	1,48	4,06	11,80	1,47	2,36	8,48	1,20	3,34	0,91	25,71	5,44	5,01	79,74	85,02
1920	2,04	9,42	0,27	3,79	2,72	13,84	1,48	2,51	8,93	1,57	1,38	0,98	28,12	6,27	5,49	88,79	94,99
1921	20,31	8,89	0,20	10,41	3,08	16,70	1,49	2,68	10,45	1,78	0,99	1,24	36,18	6,32	8,29	129,00	141,85
1922	27,63	6,51	0,12	12,91	8,40	19,59	1,50	2,85	9,67	1,87	1,37	1,30	39,64	7,46	4,35	145,18	165,48
1923	31,69	6,85	0,10	10,94	14,55	21,91	1,51	3,04	10,96	1,30	1,47	0,84	45,27	7,21	2,88	160,51	184,78
1924	37,52	7,45	0,15	8,00	13,64	19,36	1,53	3,24	11,35	0,96	0,97	0,43	48,73	13,02	0,91	167,28	187,89
1925	39,47	6,75	0,20	23,77	8,61	43,37	5,99	4,89	11,72	0,36	10,71	0,52	71,97	10,85	1,85	241,04	271,88
1926	43,80	4,87	0,10	19,27	2,84	84,47	6,19	5,34	9,70	0,12	20,54	0,91	70,54	11,83	3,60	284,13	305,18

INVERSIÓN BRUTA EN INFRAESTRUCTURAS, 1845-1935 (MILLONES DE PESETAS DE 1890) (continuación)

	<i>Ferroc. vía normal</i>	<i>Ferroc. vía estrecha</i>	<i>Ferroc. servicio partic.</i>	<i>Tranv.</i>	<i>Metro</i>	<i>Carret. del Estado</i>	<i>Carret. provinc.</i>	<i>Caminos vecinales</i>	<i>Puertos</i>	<i>Red telegráfica</i>	<i>Red telefónica</i>	<i>Distrib. de gas</i>	<i>Distrib. de electric.</i>	<i>Embalses</i>	<i>Otras obras hidr.</i>	<i>TOTAL</i>	<i>TOTAL corregido (incl. inf. urb.)</i>
1927	52,55	8,18	0,01	11,30	2,41	76,78	6,46	5,85	28,26	0,24	18,72	1,35	67,19	12,83	4,84	296,97	310,02
1928	62,32	6,74	0,04	6,60	4,82	75,66	6,83	6,42	28,33	0,36	11,46	1,33	62,70	14,63	6,11	294,34	305,21
1929	57,69	1,24	0,12	2,76	2,41	74,65	7,26	7,06	30,25	0,64	73,77	2,06	51,81	15,23	6,61	333,54	338,46
1930	50,24	2,02	0,12	6,36	2,97	79,52	7,63	7,73	8,69	0,47	39,56	2,61	47,55	16,63	13,12	285,22	294,10
1931	38,03	2,38	0,04	5,63	6,48	72,82	8,06	8,48	8,23	0,41	50,14	4,24	12,73	15,80	16,52	249,99	261,53
1932	30,52	2,51	0,06	8,56	4,30	41,84	1,60	9,96	8,84	0,19	6,11	4,61	21,11	13,29	10,25	163,73	175,98
1933	18,52	2,44	0,12	11,78	1,06	47,53	16,45	9,49	30,45	0,18	1,70	4,60	31,49	11,13	36,06	222,99	235,21
1934	8,77	2,17	0,06	9,89	1,36	43,78	0,93	8,31	38,21	0,41	5,04	3,83	41,78	9,89	42,09	216,53	227,25
1935	4,71	1,56	0,02	2,51	2,20	44,36	2,76	8,71	30,27	0,66	10,44	2,32	30,63	6,92	36,34	184,42	188,91

STOCK NETO DE INFRAESTRUCTURAS, 1844-1935 (MILLONES DE PESETAS DE 1890)

	Ferroc. vía normal	Ferroc. vía estrecha	Ferroc. servicio partic.	Tranv.	Metro	Carret. del Estado	Carret. provinc.	Caminos vecinales	Puertos	Red telegráfica	Red telefónica	Distrib. de gas	Distrib. de electric.	Embalses	Otras obras hidr.	TOTAL	TOTAL corregido (incl. inf. urb.)
1844	0,81					147,51	7,10	1,56	10,80					2,41	16,72	187,00	187,00
1845	2,21					147,12	7,29	1,60	10,99					2,97	17,50	189,86	189,96
1846	4,11					146,73	7,48	1,64	11,12					3,03	18,26	192,65	192,83
1847	7,16					147,11	7,74	1,70	11,28					3,08	19,02	197,41	197,65
1848	11,94	0,25				149,44	8,14	1,79	11,50					3,19	19,77	206,41	206,69
1849	19,28	0,82				154,32	8,75	1,92	11,85					3,42	22,59	223,31	223,58
1850	29,27	1,44				160,90	9,50	2,08	12,38					3,65	25,38	245,02	245,35
1851	41,44	2,07				169,80	10,43	2,29	13,00	0,08				3,81	28,13	271,60	272,04
1852	54,77	2,69				180,89	11,53	2,53	13,88	0,16				3,98	30,86	302,00	302,61
1853	68,58	3,05				189,64	12,44	2,73	15,17	0,23				4,14	33,55	330,44	331,24
1854	83,98	3,09				196,16	13,18	2,89	16,14	0,30				4,48	36,21	357,53	358,52
1855	101,14	3,06				205,56	14,14	3,10	17,14	0,38				4,81	38,85	389,48	390,68
1856	119,23	3,02				211,45	14,91	3,26	18,98	1,14				5,14	41,48	420,11	421,48
1857	149,71	2,96				219,24	15,71	3,44	19,95	2,18				5,47	46,43	466,77	468,30
1858	195,95	2,95				229,87	16,54	3,65	21,28	3,20				5,79	51,33	532,36	534,02
1859	280,21	3,28				234,83	17,40	3,90	23,37	3,56				5,76	53,30	627,63	629,51
1860	388,54	3,92				244,47	18,29	4,05	25,82	3,76				5,72	55,25	752,03	754,10
1861	512,37	4,54				267,09	19,21	4,20	29,17	4,10				5,68	57,45	906,16	908,36
1862	636,24	5,15				290,86	20,16	4,36	33,42	4,57				5,64	59,62	1.062,42	1.064,67
1863	743,10	6,02				310,50	22,69	4,52	42,66	5,01				5,61	61,76	1.204,33	1.206,62
1864	826,52	7,24				328,87	25,47	4,69	51,83	5,25				5,57	63,89	1.321,95	1.324,42
1865	871,82	8,53				341,71	28,50	4,86	58,51	5,26				5,53	65,99	1.393,49	1.396,11
1866	885,57	9,81				348,27	31,82	5,05	62,64	5,10				5,50	68,03	1.424,76	1.427,56
1867	882,86	11,07				355,46	33,24	5,21	64,82	4,99				5,46	67,70	1.433,89	1.436,79
1868	872,28	12,00				365,22	34,73	5,38	67,47	4,90				5,43	67,37	1.438,05	1.441,13
1869	865,01	12,92				371,30	36,27	5,55	69,04	4,89				5,40	67,05	1.440,89	1.444,17
1870	858,42	14,43				327,50	71,48	5,73	69,91	4,85				5,37	66,73	1.428,04	1.431,48
1871	853,09	16,19				332,41	71,44	5,92	72,32	4,81				5,35	66,14	1.431,63	1.435,41

STOCK NETO DE INFRAESTRUCTURAS, 1844-1935 (MILLONES DE PESETAS DE 1890) (continuación)

	<i>Ferroc. via normal</i>	<i>Ferroc. via estrecha</i>	<i>Ferroc. servicio partic.</i>	<i>Tranv.</i>	<i>Metro</i>	<i>Carret. del Estado</i>	<i>Carret. provinc.</i>	<i>Caminos vecinales</i>	<i>Puertos</i>	<i>Red telegráfica</i>	<i>Red telefónica</i>	<i>Distrib. de gas</i>	<i>Distrib. de electric.</i>	<i>Embalses</i>	<i>Otras obras hidr.</i>	<i>TOTAL</i>	<i>TOTAL corregido (incl. inf. urb.)</i>
1872	848,66	18,03	0,12			330,17	80,64	6,10	75,00	4,69		4,39		5,32	65,56	1.438,68	1.442,86
1873	855,11	20,41	0,30			332,63	91,95	6,35	75,20	4,56		4,74		5,43	64,99	1.461,67	1.466,18
1874	875,02	22,69	0,61			333,22	94,26	6,60	79,65	4,57		5,00		5,62	64,42	1.491,64	1.496,40
1875	897,22	24,14	1,02			335,38	96,01	6,87	83,30	4,76		5,31		6,00	63,86	1.523,87	1.528,92
1876	911,29	25,31	1,35			343,45	97,64	7,14	82,87	5,34		5,98		6,38	63,31	1.550,05	1.555,75
1877	919,44	26,68	1,43			350,23	101,37	7,42	82,49	5,85		7,03		6,75	62,76	1.571,46	1.578,16
1878	954,43	27,83	1,47			358,63	104,87	7,71	82,10	6,18		7,85		7,27	62,22	1.620,56	1.628,04
1879	1.001,46	29,23	1,65			369,51	108,36	8,01	81,90	6,22		8,30	0,70	7,85	61,68	1.684,86	1.692,76
1880	1.057,59	31,73	1,90			384,92	105,28	8,32	82,09	6,20		8,25	1,44	8,62	61,15	1.757,48	1.765,34
1881	1.103,03	35,19	2,04	0,36		397,55	104,85	8,64	82,14	6,22		8,62	2,21	9,37	61,19	1.821,42	1.829,63
1882	1.150,45	40,09	2,13	1,46		438,94	92,47	8,81	82,01	6,25		9,42	2,33	10,12	61,22	1.905,71	1.914,68
1883	1.192,30	46,33	2,32	1,77		458,83	86,67	8,72	82,13	6,32		10,49	2,46	10,61	61,25	1.970,20	1.980,19
1884	1.221,25	52,59	2,50	2,46		480,16	77,94	8,83	83,85	6,42		11,61	2,60	10,94	63,09	2.024,24	2.035,30
1885	1.240,29	58,39	2,56	1,65		493,88	82,19	9,36	88,82	6,56	0,05	12,48	2,76	10,90	65,00	2.074,88	2.086,76
1886	1.251,98	64,64	2,79	1,72		508,50	87,24	10,64	91,20	7,80	0,09	12,91	2,93	10,86	67,05	2.120,37	2.132,67
1887	1.264,17	71,29	3,36	1,83		527,21	87,81	10,77	94,27	9,19	0,30	13,54	3,12	10,90	69,01	2.166,76	2.179,65
1888	1.282,35	79,13	3,99	2,03		542,98	87,16	10,66	97,13	10,47	0,55	14,90	3,33	10,95	71,09	2.216,71	2.230,89
1889	1.309,59	89,95	4,54	2,35		555,51	86,30	10,56	99,67	10,81	0,75	16,23	3,56	11,00	73,04	2.273,87	2.289,33
1890	1.341,31	102,65	5,25	3,02		566,41	85,02	10,46	102,88	11,40	0,82	17,12	3,78	11,07	74,72	2.335,91	2.352,21
1891	1.387,59	117,05	6,18	5,29		576,54	86,92	10,75	115,27	12,02	0,86	17,75	4,16	11,18	75,83	2.427,41	2.444,31
1892	1.437,61	131,36	7,29	7,84		585,63	89,23	11,06	124,82	12,67	1,23	18,64	4,62	11,37	76,64	2.519,99	2.537,74
1893	1.483,18	143,11	8,59	7,87		595,90	89,32	11,64	132,86	12,97	1,52	19,47	5,69	11,58	77,58	2.601,28	2.619,82
1894	1.531,85	151,44	10,13	8,09		605,11	89,06	12,24	141,87	13,17	1,83	19,54	7,49	11,82	79,08	2.682,73	2.700,95
1895	1.570,14	157,12	11,94	9,75		618,57	88,79	12,59	152,44	13,07	2,22	19,67	10,08	12,04	81,17	2.759,59	2.778,90
1896	1.593,43	160,49	14,07	12,36		632,49	89,39	12,95	162,89	12,79	2,22	19,99	12,89	12,28	83,35	2.821,58	2.842,82
1897	1.588,37	162,66	16,24	15,43		645,77	88,94	12,85	176,97	12,48	2,23	20,32	15,42	12,37	85,56	2.855,59	2.879,74
1898	1.586,41	165,44	17,85	16,87		654,29	88,49	12,75	189,13	12,18	2,28	20,21	17,51	12,39	87,15	2.882,94	2.908,17
1899	1.590,18	170,69	18,87	18,64		661,67	89,97	12,66	197,90	12,00	2,38	19,73	19,73	12,46	87,71	2.914,58	2.941,26

STOCK NETO DE INFRAESTRUCTURAS, 1844-1935 (MILLONES DE PESETAS DE 1890) (continuación)

	Ferroc. vía normal	Ferroc. vía estrecha	Ferroc. servicio partic.	Tranv.	Metro	Carret. del Estado	Carret. provinc.	Caminos vecinales	Puertos	Red telegráfica	Red telefónica	Distrib. de gas	Distrib. de electric.	Embalses	Otras obras hidr.	TOTAL	TOTAL corregido (incl. inf. urb.)
1900	1.594,97	180,33	19,82	25,41		664,87	91,48	12,56	204,89	11,80	2,55	19,33	23,50	12,64	89,44	2.953,60	2.986,45
1901	1.596,97	192,74	20,87	42,00		665,54	93,02	12,76	211,36	11,63	2,64	19,18	26,96	12,88	91,29	2.999,85	3.048,41
1902	1.597,77	205,14	21,94	47,34		670,14	94,60	12,96	219,17	11,40	2,76	19,30	29,12	13,16	94,63	3.039,42	3.092,23
1903	1.597,45	217,07	22,99	49,37		676,46	96,82	13,53	226,49	11,13	2,88	19,47	29,78	13,55	98,16	3.075,14	3.129,17
1904	1.587,16	226,71	24,03	50,03		679,60	96,07	14,12	235,52	10,96	3,20	20,16	32,08	14,38	102,72	3.096,73	3.150,83
1905	1.570,99	231,78	25,06	52,48		687,72	97,75	14,73	246,29	10,92	3,76	20,57	35,63	15,26	107,29	3.120,22	3.176,88
1906	1.553,46	233,84	26,11	53,45		691,96	99,47	15,36	259,80	11,17	4,17	21,48	39,08	16,71	110,52	3.136,57	3.194,18
1907	1.538,11	236,73	27,24	57,29		698,14	101,23	16,02	274,72	11,34	4,81	22,42	41,22	19,17	112,50	3.160,95	3.222,50
1908	1.524,36	240,75	28,49	63,46		705,07	103,03	16,59	292,19	11,57	5,67	23,82	42,78	21,80	114,94	3.194,50	3.261,55
1909	1.516,06	244,57	29,87	62,36		714,61	104,87	17,18	306,94	12,15	6,53	24,80	48,53	25,17	117,82	3.231,44	3.296,88
1910	1.509,39	252,38	31,13	62,48		726,63	104,55	17,78	319,62	12,69	7,37	25,10	53,61	28,41	119,97	3.271,11	3.336,03
1911	1.507,82	263,15	31,87	62,43		737,96	104,23	18,41	332,13	13,27	8,51	24,77	59,80	32,27	121,81	3.318,43	3.382,82
1912	1.516,74	271,57	32,11	64,36		749,90	103,62	19,05	345,22	13,40	10,26	24,72	62,92	37,31	127,05	3.378,25	3.444,25
1913	1.521,10	278,05	32,19	62,65		763,36	103,02	19,72	355,29	13,82	11,19	25,26	84,96	43,27	133,46	3.447,34	3.510,93
1914	1.525,12	283,40	32,29	61,84		775,95	102,43	20,41	366,91	14,16	12,17	26,54	107,45	48,48	139,26	3.516,42	3.578,57
1915	1.513,82	286,61	32,35	63,24		787,28	101,85	21,12	375,08	14,45	13,39	27,51	133,17	53,97	144,75	3.568,61	3.631,69
1916	1.514,05	287,59	32,31	71,22		797,96	101,27	21,86	378,56	15,40	17,34	28,20	153,71	59,20	148,40	3.627,08	3.698,63
1917	1.513,03	288,39	32,20	73,40	2,70	807,77	101,85	25,62	382,13	16,46	19,54	28,31	177,68	63,00	149,37	3.681,44	3.757,99
1918	1.493,50	289,93	32,06	72,29	8,09	812,96	105,03	27,14	384,67	17,50	22,00	28,27	197,23	67,86	148,34	3.706,85	3.786,78
1919	1.472,00	292,11	31,92	70,92	12,08	815,94	105,25	29,17	388,69	17,83	24,59	27,79	214,62	72,52	151,57	3.726,99	3.809,11
1920	1.451,25	296,18	31,79	71,35	14,68	820,93	105,48	31,34	393,11	18,45	25,19	27,36	233,67	77,94	155,24	3.753,96	3.838,54
1921	1.447,87	299,46	31,62	77,86	17,63	828,73	105,71	33,65	399,01	19,20	25,39	27,12	260,16	83,36	160,70	3.817,46	3.910,70
1922	1.451,53	300,30	31,35	86,17	25,87	839,33	105,96	36,11	404,05	20,00	25,83	26,91	289,28	89,85	162,80	3.895,34	4.003,93
1923	1.459,67	301,70	31,01	92,03	40,18	852,12	106,21	38,72	410,34	20,33	26,39	26,44	322,88	96,02	163,41	3.987,45	4.115,51
1924	1.473,25	303,99	30,68	95,52	53,46	862,24	106,53	41,51	416,94	20,37	26,42	25,74	358,08	103,49	162,04	4.080,28	4.223,28
1925	1.489,61	305,78	30,39	112,61	61,58	896,64	111,18	45,90	423,75	19,44	36,15	25,11	415,31	112,92	161,63	4.248,01	4.413,74
1926	1.511,55	305,87	30,13	120,62	63,86	970,77	115,98	50,69	428,50	18,92	55,57	24,75	469,49	123,42	162,97	4.453,07	4.627,00
1927	1.544,77	309,37	29,81	124,76	65,69	1.036,36	120,96	55,92	451,74	18,55	72,57	24,67	518,91	134,81	165,53	4.674,40	4.852,47

STOCK NETO DE INFRAESTRUCTURAS, 1844-1935 (MILLONES DE PESETAS DE 1890) (continuación)

	<i>Ferroc. via normal</i>	<i>Ferroc. via estrecha</i>	<i>Ferroc. servicio partic.</i>	<i>Tranv.</i>	<i>Metro</i>	<i>Carret. del Estado</i>	<i>Carret. provinc.</i>	<i>Caminos vecinales</i>	<i>Puertos</i>	<i>Red telegráfica</i>	<i>Red telefónica</i>	<i>Distrib. de gas</i>	<i>Distrib. de electric.</i>	<i>Embalses</i>	<i>Otras obras hidr.</i>	<i>TOTAL</i>	<i>TOTAL corregido (incl. inf. urb.)</i>
1928	1.587,01	311,24	29,43	125,29	69,91	1.099,80	126,19	61,66	474,75	18,31	81,79	24,57	561,26	147,84	169,33	4.888,39	5.069,42
1929	1.623,49	305,14	29,09	120,90	71,68	1.160,75	131,71	67,95	499,38	18,30	153,01	25,06	590,64	161,28	172,76	5.131,13	5.309,57
1930	1.651,93	301,57	28,79	120,91	74,00	1.224,86	137,48	74,83	502,09	18,13	187,83	26,25	614,78	175,96	182,66	5.322,08	5.501,06
1931	1.667,86	298,06	28,50	120,41	79,80	1.280,85	143,54	82,37	504,27	17,90	232,20	28,76	603,69	189,67	195,85	5.473,73	5.656,43
1932	1.675,83	294,63	28,17	121,57	83,38	1.303,64	143,00	91,27	506,93	17,50	231,19	31,45	601,57	200,71	202,61	5.533,46	5.719,18
1933	1.671,39	291,27	27,85	125,48	83,68	1.332,28	157,38	99,63	531,00	17,11	225,79	33,79	608,24	209,46	235,11	5.649,46	5.837,36
1934	1.657,93	284,99	27,57	129,39	84,29	1.356,28	156,15	106,72	562,68	16,92	223,82	35,41	625,12	216,81	273,27	5.757,36	5.948,57
1935	1.641,25	281,42	27,27	126,20	85,72	1.381,63	156,67	114,11	586,04	16,90	227,21	35,75	629,73	221,11	305,25	5.836,24	6.024,04

ÍNDICE DE CUADROS Y GRÁFICOS

	<i>Páginas</i>
Cuadro II.1	Vida útil de los activos analizados 25
Cuadro II.2	Ferrocarriles de vía normal: representatividad de la muestra de cuentas de Primer Establecimiento 32
Cuadro II.3	Kilómetros de ferrocarriles de vía estrecha en explotación (1853-1935) 35
Cuadro II.4	Kilómetros de ferrocarriles de servicio particular en explotación (1874-1922) 39
Cuadro II.5	Kilómetros de tranvías en explotación (1882-1934) 42
Cuadro II.6	Kilómetros de ferrocarriles metropolitanos en explotación (1919-1935) 46
Cuadro II.7	Longitud de la red de carreteras (1855-1935) .. 49
Cuadro II.8	Longitud de la red telegráfica española (1855-1934) 65
Cuadro II.9	Número de abonados al sistema telefónico español (1885-1934)..... 67
Cuadro II.10	Posición de la CTNE en el mercado telefónico español (1926-1933) 68
Cuadro II.11	Capacidad de almacenamiento de los embalses españoles con presa de más de 15 metros de altura (1850-1935) 77
Cuadro III.1	Inversión bruta en infraestructuras: composición y tasas de crecimiento (1845-1935)..... 93

	<u>Páginas</u>
Cuadro III.2	Contrastes de raíz unitaria (inversión bruta en infraestructuras)..... 94
Cuadro III.3	Comportamiento cíclico de la inversión bruta en infraestructuras, el PIB, la producción industrial y la inversión en maquinaria y equipos (1850-1935) 96
Cuadro III.4	<i>Stock</i> neto de infraestructuras: composición y tasas de crecimiento (1845-1935)..... 110
Cuadro III.5	<i>Stock</i> neto de infraestructuras/PIB en diferentes países (1850-1930, porcentajes)..... 113
Cuadro A.1	Inversión bruta en infraestructuras, 1845-1935 (millones de pesetas de 1890)..... 129
Cuadro A.2	<i>Stock</i> neto de infraestructuras, 1844-1935 (millones de pesetas de 1890)..... 133
Gráfico II.1	Series alternativas de inversión bruta en infraestructuras ferroviarias. Vía normal y vía estrecha (1844-1935) 37
Gráfico II.2	Series alternativas de <i>stock</i> neto de infraestructuras ferroviarias. Vía normal y vía estrecha (1844-1935) 37
Gráfico II.3	Ferrocarriles de servicio particular: inversión bruta en infraestructuras (1872-1935) 40
Gráfico II.4	Ferrocarriles de servicio particular: <i>stock</i> neto de infraestructuras (1872-1935) 40
Gráfico II.5	Tranvías: inversión bruta en infraestructuras (1881-1935) 45
Gráfico II.6	Tranvías: <i>stock</i> neto de infraestructuras (1881-1935) 45
Gráfico II.7	Ferrocarriles metropolitanos: inversión bruta en infraestructuras (1917-1935) 47
Gráfico II.8	Ferrocarriles metropolitanos: <i>stock</i> neto de infraestructuras (1917-1935) 47
Gráfico II.9	Carreteras del Estado: inversión bruta (1845-1935) 54

	<i>Páginas</i>
Gráfico II.10	Carreteras del Estado: <i>stock</i> neto (1844-1935) . 54
Gráfico II.11	Carreteras provinciales y caminos vecinales: inversión bruta (1845-1935)..... 57
Gráfico II.12	Carreteras provinciales y caminos vecinales: <i>stock</i> neto (1844-1935) 57
Gráfico II.13	Puertos y faros: inversión bruta en infraestructuras (1845-1935)..... 62
Gráfico II.14	Puertos y faros: <i>stock</i> neto de infraestructuras (1844-1935) 62
Gráfico II.15	Red telegráfica: inversión bruta en infraestructuras (1851-1935)..... 66
Gráfico II.16	Red telegráfica: <i>stock</i> neto de infraestructuras (1851-1935) 66
Gráfico II.17	Red telefónica: inversión bruta en infraestructuras (1885-1935)..... 70
Gráfico II.18	Red telefónica: <i>stock</i> neto de infraestructuras (1885-1935) 70
Gráfico II.19	Redes de distribución de gas: inversión bruta (1845-1935) 73
Gráfico II.20	Redes de distribución de gas: <i>stock</i> neto (1844-1935) 73
Gráfico II.21	Redes de distribución de electricidad: inversión bruta (1879-1935)..... 75
Gráfico II.22	Redes de distribución de electricidad: <i>stock</i> neto (1879-1935) 75
Gráfico II.23	Obras hidráulicas: inversión bruta (1845-1935) . 79
Gráfico II.24	Obras hidráulicas: <i>stock</i> neto (1844-1935) 79
Gráfico II.25	Inversión bruta en infraestructuras (1845-1994) . 84
Gráfico II.26	<i>Stock</i> español de infraestructuras (1844-1994) . 84
Gráfico II.27	Estimaciones alternativas del <i>stock</i> de infraestructuras bajo diferentes supuestos sobre la vida útil de los activos..... 88
Gráfico II.28	Estimaciones alternativas del <i>stock</i> de infraestructuras bajo diferentes supuestos sobre el patrón de pérdida de eficiencia de los activos . . 89

		<u>Páginas</u>
Gráfico III.1	Inversión bruta en infraestructuras (1845-1935) .	92
Gráfico III.2	Fluctuaciones cíclicas de la inversión bruta en infraestructuras (1850-1935)	95
Gráfico III.3	Comovimientos de las fluctuaciones de la inversión en infraestructuras y el PIB (1850-1935) ..	97
Gráfico III.4	Comovimientos de las fluctuaciones de la inversión en infraestructuras y la producción industrial (1850-1935)	97
Gráfico III.5	Comovimientos de las fluctuaciones de la inversión en infraestructuras y la inversión en maquinaria y equipos (1850-1935)	98
Gráfico III.6	Inversión bruta en infraestructuras/Producto Interior Bruto (1850-1935)	99
Gráfico III.7	Inversión bruta en infraestructuras/Formación bruta de capital total (1850-1935).....	99
Gráfico III.8	<i>Stock</i> español de infraestructuras (1844-1935) .	111
Gráfico III.9	<i>Stock</i> de infraestructuras/ <i>stock</i> de capital total (1850-1935)	111
Gráfico III.10	<i>Stock</i> de infraestructuras/Producto Interior Bruto (1850-1935)	112

**PUBLICACIONES DE LA SERIE
«ESTUDIOS DE HISTORIA ECONÓMICA»,
DEL SERVICIO DE ESTUDIOS DEL BANCO DE ESPAÑA (1)**

1. **Grupo de Estudios de Historia Rural:** Los precios del trigo y la cebada en España, 1891-1907 (1980).
2. **Esperanza Frax Rosales:** Puertos y comercio de cabotaje en España, 1857-1934 (1981).
3. **Esteban Hernández Esteve:** Contribución al estudio de la historiografía contable en España (1981) (*).
4. **Grupo de Estudios de Historia Rural:** Los precios del aceite de oliva en España, 1891-1916 (1981).
5. **Carlos Barciela López:** La financiación del Servicio Nacional del Trigo, 1937-1971 (1981).
6. **Grupo de Estudios de Historia Rural:** El vino, 1874-1907: dificultades para reconstruir la serie de sus cotizaciones (1981).
7. **Leandro Prados de la Escosura:** Comercio exterior y crecimiento económico en España, 1826-1913: tendencias a largo plazo (1982) (*).
8. **Daniel Peña Sánchez de Rivera y Nicolás Sánchez-Albornoz:** Dependencia dinámica entre precios agrícolas. El trigo en España, 1857-1890. Un estudio empírico (1983) (*).
9. **Esteban Hernández Esteve:** Creación del Consejo de Hacienda de Castilla, 1523-1525 (vol. extra) (1983) (*).
10. **Antonio Gómez Mendoza:** Ferrocarril y mercado interior en España (1874-1913). Vol. I: Cereales, harinas y vinos (vol. extra) (1984).
11. **Ricardo Robledo Hernández:** La renta de la tierra en Castilla la Vieja y León (1836-1913) (vol. extra) (1984).
12. **Pablo Martín Aceña:** La cantidad de dinero en España, 1900-1935 (1985).
13. **Antonio Gómez Mendoza:** Ferrocarril y mercado interior en España (1874-1913). Vol. II: Manufacturas textiles, materias textiles, minerales, combustibles y metales (vol. extra) (1985).
14. **Esteban Hernández Esteve:** Establecimiento de la partida doble en las cuentas centrales de la Real Hacienda de Castilla (1592). Vol. I: Pedro Luis de Torregrosa, primer contador del libro de caja (vol. extra) (1986).
15. **Esperanza Frax Rosales:** El mercado interior y los principales puertos, 1857-1920 (1987).
16. **Esteban Hernández Esteve:** Contribución al estudio de las ordenanzas de los Reyes Católicos sobre la Contaduría Mayor de Hacienda y sus oficios (vol. extra) (1988).
17. **Alonso de Ojeda Eiseley:** Índice de precios en España en el período 1913-1987 (1988).
18. **Alejandro Arizcun:** Series navarras de precios de cereales, 1589-1841 (1989).
19. **Francisco Comín:** Las cuentas de la hacienda preliberal en España (1800-1855) (1990).

(1) La serie «Estudios de Historia Económica», compuesta preferentemente por trabajos de miembros del Servicio de Estudios y de investigadores que han recibido becas del Banco de España, pretende facilitar la difusión de estudios que contribuyan al mejor conocimiento de la economía española del pasado, con atención particular hacia sus aspectos cuantitativos. El Banco de España no hace suyas, sin embargo, necesariamente, las opiniones expresadas en dichos trabajos cuando aparezcan publicados con la firma de su autor.

(*) Las publicaciones señaladas con asterisco se encuentran agotadas.

20. **Carlos Alberto González Sánchez:** Repatriación de capitales del virreinato del Perú en el siglo XVI (1991).
21. **Gaspar Feliu:** Precios y salarios en la Cataluña moderna. Vol. I: Alimentos (1991).
22. **Gaspar Feliu:** Precios y salarios en la Cataluña moderna. Vol. II: Combustibles, productos manufacturados y salarios (1991).
23. **Esteban Hernández Esteve:** Noticia del abastecimiento de carne en la ciudad de Burgos (1536-1537) (1992).
24. **Antonio Tena Junguito:** Las estadísticas históricas del comercio internacional: fiabilidad y comparabilidad (1992).
25. **María Jesús Fuente:** Finanzas y ciudades. El tránsito del siglo XV al XVI (1992).
26. **Hernán Asdrúbal Silva:** El comercio entre España y el Río de la Plata (1778-1810) (1993).
27. **John Robert Fisher:** El comercio entre España e Hispanoamérica (1797-1820) (1993).
28. **Beatriz Cárceles de Gea:** Fraude y administración fiscal en Castilla. La Comisión de Millones (1632-1658): Poder fiscal y privilegio jurídico-político (1994).
29. **Pedro Tedde y Carlos Marichal (coords.):** La formación de los bancos centrales en España y América Latina (Siglos XIX y XX). Vol. I: España y México (1994).
30. **Pedro Tedde y Carlos Marichal:** La formación de los bancos centrales en España y América Latina (Siglos XIX y XX). Vol. II: Suramérica y el Caribe (1994).
31. **Beatriz Cárceles de Gea:** Reforma y fraude fiscal en el reinado de Carlos II. La Sala de Millones (1658-1700) (1995).
32. **Sebastián Coll y José Ignacio Fortea:** Guía de fuentes cuantitativas para la historia económica de España. Vol. I: Recursos y sectores productivos (1995).
33. **Fernando Serrano Mangas:** Vellón y metales preciosos en la Corte del Rey de España (1618-1668) (1996).
34. **Alberto Sabio Alcutén:** Los mercados informales de crédito y tierra en una comunidad rural aragonesa (1850-1930) (1996).
35. **M^a Guadalupe Carrasco González:** Los instrumentos del comercio colonial en el Cádiz del siglo XVII (1650-1700) (1996).
36. **Carlos Álvarez Nogal:** Los banqueros de Felipe IV y los metales preciosos americanos (1621-1665) (1997).
37. **Eva Pardos Martínez:** La incidencia de la protección arancelaria en los mercados españoles (1870-1913) (1998).
38. **Elena María García Guerra:** Las acuñaciones de moneda de vellón durante el reinado de Felipe III (1999).
39. **Miguel Ángel Bringas Gutiérrez:** La productividad de los factores en la agricultura española (1752-1935) (2000).
40. **Ana Crespo Solana:** El comercio marítimo entre Amsterdam y Cádiz (1713-1778) (2000).
41. **Lluís Castañeda:** El Banco de España (1874-1900). La red de sucursales y los nuevos servicios financieros (2001).
42. **Sebastián Coll y José Ignacio Fortea:** Guía de fuentes cuantitativas para la historia económica de España. Vol. II: Finanzas y renta nacional (2002).
43. **Elena Martínez Ruiz:** El sector exterior durante la autarquía. Una reconstrucción de las balanzas de pagos de España, 1940-1958 (edición revisada) (2003).
44. **Inés Roldán de Montaud:** La banca de emisión en Cuba (1856-1898) (2004).
45. **Alfonso Herranz Loncán:** La dotación de infraestructuras en España, 1844-1935 (2004).