

# **EFFECTOS DE LOS FONDOS DE INVERSIÓN EN CANARIAS 2006-2017: UN ANÁLISIS BASADO EN EL MODELO HERMIN\***

**SIMÓN SOSVILLA-RIVERO**

Catedrático de Universidad  
Departamento de Fundamentos del Análisis Económico II  
Economía Cuantitativa  
Universidad Complutense de Madrid

## **SUMARIO**

- I. Introducción.
- II. Metodología.
- III. Las inversiones durante el período 2006-2017.
- IV. Resultados de las simulaciones.
  - A) Efectos sobre la producción y la renta por habitante
  - B) Efectos sobre el mercado de trabajo
  - C) Efectos sobre la productividad del trabajo
- V. Conclusiones finales.

---

\* El autor agradece la financiación recibida del Programa de Creación y Consolidación de Grupos de Investigación Santander-UCM, si bien las opiniones expresadas no representan necesariamente la de la Universidad Complutense ni las del Grupo Santander.

**Resumen del contenido:**

*Este trabajo presenta los resultados de la evaluación ex ante de los programas de inversiones realizados en Canarias, tanto en lo que se refiere a los convenios en materia de agua y carreteras como los contemplados en el Plan Financiero del Fondo Europeo de Desarrollo Regional y los pluriregionales del Fondo Social Europeo durante el período de 2006-2017, que ascienden a 4.116 millones de euros corrientes. Para ello, a partir de las inversiones previstas en infraestructuras públicas, ayudas a empresas y en recursos humanos, utilizamos una adaptación para la economía canaria del modelo HERMIN-España. Los resultados obtenidos sugieren que los efectos de demanda de las inversiones analizadas supondrán un estímulo medio del 1,24 por ciento para la producción real durante ese periodo, mientras que los efectos totales (de demanda y debidos a la externalidad de oferta) representarán un incremento medio del 1,45 por ciento. Este efecto total equivale a un diferencial medio en la tasa de crecimiento anual del PIB real de 0,09 puntos porcentuales durante el periodo 2005-2017, que esperamos conlleve una renta por habitante (PIB per capita) en promedio 393 euros de 2000 superior a la que resultaría en ausencia de estas inversiones. Respecto al mercado de trabajo, se estima que los efectos totales de las inversiones objeto de estudio generarán, como media durante el período 2006-2017, 14.644 empleos más que los que se crearían en el escenario de referencia (sin inversiones), lo cual se traduce en una reducción media de la tasa de paro de 0,60 puntos porcentuales durante el mismo período. Nuestras simulaciones indican que este comportamiento de la producción y del empleo tendrá como resultado un ligero incremento en la productividad aparente del trabajo (PIB por ocupado), que registrará una tasa de crecimiento anual medio del 0,54 por ciento con las inversiones durante el periodo 2005-2017, frente a una tasa media del 0,47 por ciento en ausencia de dichas inversiones. Desde la perspectiva del ciclo económico, nuestras simulaciones siguen que los efectos totales de las inversiones analizadas habrían contribuido al suavizado de la contracción en la actividad económica y de la destrucción de empleo experimentada entre 2007 a 2010, así como al dinamismo de la producción agregada y la ocupación de la incipiente fase alcista que se iniciaría en 2011.*

**I. INTRODUCCIÓN**

La economía canaria espera realizar, entre los años 2006 y 2017, inversiones por un valor de 4.116 millones de euros, canalizadas tanto mediante convenios en materia de agua y carreteras como a través del Plan Financiero del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) y la complementariedad con otros Programas Operativos Pluriregionales del Fondo Social

Europeo (FSE). Las inversiones recibidas se concentran fundamentalmente en tres grandes áreas: inversión pública en infraestructuras, ayudas a la inversión productiva privada e inversión en recursos humanos.

Nuestro propósito es ofrecer una primera evaluación, preliminar y ex ante, del impacto que estas inversiones tendrán sobre las principales variables macroeco-

nómicas relativas a la producción, el empleo y la productividad regionales. Para ello, a partir de algunos supuestos sobre su distribución anual, se utiliza una versión para la economía canaria del modelo macroeconómico HERMIN para estimar tanto los efectos de oferta a largo plazo derivados del aumento del capital público, la capacidad productiva privada y el capital humano que registra Canarias como consecuencia de dichas ayudas, como los efectos de demanda registrados durante la realización de las inversiones.

En la Sección 2 se expone brevemente la metodología empleada. La Sección 3 ofrece una cuantificación a precios constantes de 2000 de las inversiones que, bajo los convenios y programas objeto de estudio, se espera reciba la economía canaria durante el período 2006-2017, mientras que en la Sección 4 se presentan los comentan los principales efectos. Por último, la Sección 5 se recoge una serie de consideraciones finales.

## II. METODOLOGÍA<sup>1</sup>

Como se ha señalado, para evaluar los efectos macroeconómicos se ha utilizado una adaptación a la economía canaria del modelo, desarrollado inicialmente por un conjunto de investigadores de España, Irlanda y Portugal (Bradley, Modesto y Sosvilla-Rivero, 1995a).

El modelo HERMIN-España ha sido utilizado en repetidas ocasiones tanto para comparar las características estructurales de las economías periféricas europeas (Bradley, Modesto y Sosvilla-Rivero, 1995b) como para la evaluación de los efectos macroeconómicos de los Marcos de Apoyo Comunitario (Bradley, Herce y Modesto, 1995; Herce y Sosvilla-Rivero, 1994, 1995a, 1995b y 1996; Sosvilla-Rivero y Herce, 2003; Sosvilla-Rivero et al., 2004; Sosvilla-Rivero, 2004; Sosvilla-Rivero, Bajo Rubio y Díaz Roldán, 2006; Sosvilla-Rivero y García, 2006a y 2006b; y Sosvilla-Rivero y Herce, 2008), del Mercado Único Europeo (Barry et al., 1997 y Sosvilla-Rivero y Herce, 1998), del envejecimiento de la población (Herce y Sosvilla-Rivero, 1998), de la ampliación de la Unión Europea (Martín, Herce, Sosvilla-Rivero y Velázquez, 2002) y de los servicios de atención a la dependencia (Sosvilla-Rivero, 2007).

Se trata de un modelo convencional de estirpe keynesiana en el cual los bloques de gasto y distribución de la renta generan los mecanismos gasto-renta estándar. Sin embargo, el modelo también incorpora varias características neoclásicas, asociadas especialmente al bloque de oferta. Así, la producción del sector privado no se determina exclusivamente por la demanda, sino que se ve influenciada también por la competitividad en costes y pre-

<sup>1</sup> Véanse Herce y Sosvilla-Rivero (1995) para una descripción más detallada de la versión española del modelo, y Herce y Sosvilla-Rivero (1994) para una exposición del tratamiento macroeconómico de los fondos MAC.

cios, en un contexto de empresas que buscan el mínimo coste productivo (Bradley y Fitz Gerald, 1988). Asimismo, se utiliza una función de producción con elasticidad de sustitución constante (CES), en la que la ratio capital/trabajo responde al precio relativo de ambos factores. Por último, la inclusión de un mecanismo de curva de Phillips en el mecanismo de negociación salarial introduce efectos adicionales de precios relativos en el modelo.

Para la adaptación del modelo HERMIN a la economía canaria se han utilizado datos de la Contabilidad Regional, de la BDMORES, de la Fundación BBVA-IVIE, de la Encuesta de Población Activa, del Censo de Población, de la Intervención General de la Administración del Estado (IGAE), de la Agencia Tributaria, del Fondo Monetario Internacional y de la Comisión Europea con la finalidad de que el modelo utilizado posea todas las características del modelo HERMIN, además de las propias de la economía canaria que, a todos los efectos, se trata como una pequeña economía agregada.

Puesto que nuestro objetivo último es identificar y modelizar los canales a través de los cuales las inversiones analizadas pueden afectar (y eventualmente acelerar) la economía canaria, distinguimos efectos de demanda y efectos de oferta.

Desde el lado de la demanda, la realización de los proyectos supone un estímulo para la economía de la mano de un mayor gasto público, que se transmite directamente en la demanda y por tanto en la producción. Se produce además un

impulso en el empleo, la renta y los precios y salarios. Por su parte, los efectos de oferta actúan a través de los costes, la productividad y la competitividad, estimulando la producción, disminuyendo las importaciones e incrementando las exportaciones. Además, al expandir la capacidad productiva se atenúan las presiones inflacionistas originadas en el lado de la demanda.

En nuestro trabajo hemos agrupados tales posibles efectos según los programas implicados:

- a) inversión pública en infraestructuras: Su principal efecto es la reducción en los costes de transporte y de otros servicios de comunicación, que repercuten en una reducción en los costes de producción, aumenta la competitividad y estimula incrementos a largo plazo en la producción y el empleo [véase, por ejemplo, Draper y Herce (1994) y Herce y Sosvilla-Rivero (2001)].
- b) inversión en recursos humanos: Este programa incrementa la eficiencia y productividad de los trabajadores beneficiados por el mismo, reduciendo los costes de las empresas existentes, aumentando la calidad del producto producido e incentivando la creación de nuevas empresas que aprovechen dicho incremento en eficiencia y productividad.
- c) ayudas a la inversión productiva: Este tipo de ayudas están destina-

das a impulsar actividades que se consideran importantes y deseables, lo que dará lugar a un mayor nivel de producción, exportaciones y empleo.

Suponemos que los beneficios económicos derivados de cada uno de los programas se manifiestan en forma de externalidades, tratando de capturarlos modificando las ecuaciones claves del modelo (las funcio-

nes de producción y de demanda de factores principalmente)<sup>2</sup>. En particular, tendremos en cuenta dos tipos de externalidades: la primera se refiere al incremento en la productividad de los factores privados, mientras que la segunda se relaciona con una mejor calidad del producto ofrecido por el sector privado.

Respecto a la primera, si consideramos la siguiente función de producción CES:

$$O = A \left\{ \delta (\exp(\lambda_L t) L)^{-\rho} + (1 - \delta) (\exp(\lambda_K t) K)^{\rho} \right\}^{-1/\rho}$$

(donde O, L y K representan, respectivamente, valor añadido, empleo y stock de capital, A es un parámetro de escala,  $1/(1+\rho)$  es la elasticidad de sustitución,  $\delta$  es un parámetro de intensidad de factores y  $\lambda_L$  y  $\lambda_K$  son las tasas de progreso técnico incorporado en tra-

bajo y capital, respectivamente), dicha externalidad se puede incorporar endogeneizando el parámetro de escala de la siguiente forma para la inversión en infraestructura pública (KGINF), en capital humano (KH) y en sector privado (K), respectivamente:

$$A_t = A_0 (KGINF_t / KGINF_0)^{\eta_1} (KH_t / KH_0)^{\eta_2} (K_t / K_0)^{\eta_3}$$

donde los subíndices t y 0 denotan stock acumulado con y sin inversiones, y  $\eta_1$ ,  $\eta_2$  y  $\eta_3$  representan la elasticidad correspondiente.

El segundo tipo de externalidad opera tanto directamente a través del efecto de

cada uno de los programas sobre la mejora en la calidad de la producción industrial (lo que repercute en una mayor demanda exterior de dichos bienes), como indirectamente a través de los mayores flujos de inversión extranjera directa que se derivarían de la disponibilidad de personal científico y técni-

<sup>2</sup> El concepto de externalidad en la producción es central en desarrollos recientes de la teoría del crecimiento endógeno, que ofrecen una representación más adecuada del proceso de crecimiento económico al extender la teoría neoclásica del crecimiento al considerar el papel desempeñado por el capital humano, el capital público y la tecnología (véase, por ejemplo, Sala-i-Martin, 1990).

co mejor cualificado y de unas mejores infraestructuras (Porter, 1986), y la consiguiente modernización del equipo y de las técnicas de producción de las empresas participadas y su mayor propensión exportadora (Alonso y Donoso, 1994). Para capturar este tipo de externalidad, relacionamos el

crecimiento en el stock de infraestructura, el incremento en capital humano y la mayor dotación de capital privado sectorial con la medida de la demanda exterior utilizada en el modelo HERMIN, OW, (variable clave en la determinación del nivel de producción del sector comerciable) de la siguiente forma:

$$OWX = OW * (KGINF_t / KGINF_0)^{\eta_1} * (KH_t / KH_0)^{\eta_2} * (K_t / K_0)^{\eta_3}$$

En nuestra aplicación empírica se adoptan los siguientes valores para las distintas elasticidades:  $\eta_1=0,17$  (a partir de la estimación de una función de producción ampliada con capital público para Canarias realizada por Herce y Sosvilla-Rivero, 2001) y  $\eta_2=0,07$  (a partir de las estimaciones sobre el rendimiento social de la educación y la formación profesional realizadas por Corugedo *et al.*, 1992) y  $\eta_3=0,10$  (a partir de información microeconómica sobre el MAC 1989-93 - Herce, 1994).

Esta forma de introducir los efectos de oferta en un modelo econométrico convencional es, sin duda, un primer intento *ad hoc* dentro de un tratamiento apenas explorado. Con objeto de limitar los riesgos se han adoptado los valores más moderados de las elasticidades sugeridos por la literatura y, en la simulación, se ha hecho que sus efectos madurasen progresivamente. Es obvio que los resultados sobre los efectos de oferta de las inversiones

analizadas dependerán del tamaño y velocidad de maduración de las externalidades.

### III. LAS INVERSIONES DURANTE EL PERÍODO 2006-2017

El Cuadro 1 recoge las cifras anuales que estimamos recibirá Canarias durante el período 2006-2017 a través tanto de los convenios en materia de agua y carreteras como del Plan Financiero del FEDER y de la complementariedad con otros Programas Operativos Pluriregionales del FSE. Si bien tenemos datos sobre su desglose en los tipos de inversiones que emplearemos en la evaluación y que hemos mencionado anteriormente (inversión pública en infraestructuras, ayudas a la inversión productiva privada e inversión en recursos humanos), no existe información sobre la distribución en el tiempo de las cifras relativas al FEDE y el FSE, por lo que hemos optado por anualizar la cuantía total, repartiéndola por igual en valores a precios corrientes entre los siete años de vigencia de las ayudas europeas.

**CUADRO 1: DETALLE ANUAL DE LAS INVERSIONES**

	Aguas	Carreteras	FEDER	FSE	Total
2006	0	171000	0	0	171000
2007	47130	196000	145614	47871	436615
2008	69640	207000	145614	47871	470125
2009	53230	207000	145614	47871	453715
2010	50080	207000	145614	47871	450565
2011	51790	207000	145614	47871	452275
2012	53040	207000	145614	47871	453525
2013	0	207000	145614	47871	400485
2014	0	207000	0	0	207000
2015	0	207000	0	0	207000
2016	0	207000	0	0	207000
2017	0	207000	0	0	207000
<b>TOTAL 2006-2013</b>	<b>324910</b>	<b>2437000</b>	<b>1019298</b>	<b>335098</b>	<b>4116306</b>

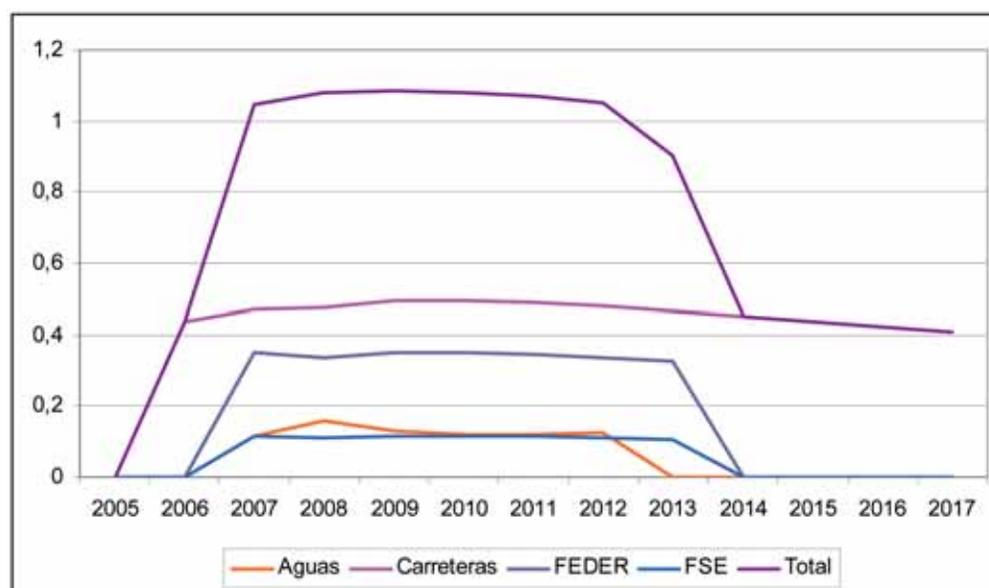
Nota: Miles de euros corrientes

Fuente: Gobierno de Canarias y estimaciones propias basadas en la adaptación del modelo Hermin a Canarias

En el Gráfico 1 se muestra la participación de las inversiones analizadas en el Producto Interior Bruto (PIB) canario, ambas magnitudes expresadas en euros corrientes. Como puede apreciarse en ese gráfico, las inversiones que vamos a evaluar suponen un impacto inicial sobre la producción real del 0,44 por ciento en 2006, aumentando luego gradualmente hasta situarse en un 1,09 por ciento en 2009, para posteriormente ir disminuyendo el estímulo desde el 1,08 en 2010 hasta el 0,41 por ciento en 2017. Por término medio, las inversiones analizadas represen-

tan un 0,79 por ciento del PIB canario durante el período 2006-2017. Como se aprecia claramente en dicho gráfico, las inversiones realizadas con cargo al convenio de carreteras suponen, en media para el período 2006-2017, el 58,36 por ciento del impacto total del paquete de inversiones objeto de estudio (0,20 por ciento del PIB), contribuyendo las derivadas del FEDER con un 25,25 por ciento del estímulo total (0,20 por ciento del PIB) y las emprendidas con cargo al convenio de aguas y FSE el 8,09 y el 8,30 por ciento restantes (0,06 y 0,07 por ciento del PIB, respectivamente).

**GRÁFICO 1: MONTANTES DE LAS INVERSIONES  
COMO PORCENTAJE DE LA PRODUCCIÓN CANARIA**



Fuente: Gobierno de Canarias y estimaciones propias basadas en la adaptación del modelo Hermin a Canarias

Nota: Porcentaje del montante de las inversiones analizadas en relación al PIB

#### IV. RESULTADOS DE LAS SIMULACIONES

En este apartado presentamos los resultados de la evaluación de los efectos sobre la economía canaria de las inversiones contempladas tanto en los convenios en materia de agua y carreteras como en el Plan Financiero del FEDER y en la complementariedad con otros Programas Operativos Pluriregionales del FSE para el período 2006-2017. Sus efectos se comparan con la situación que prevalecería en el caso de la completa ausencia de dichas inversiones (escenario de referencia o escenario sin inversiones).

La realización de este ejercicio de simulación ha requerido la estimación y

proyección de un gran número de variables económicas, que podemos clasificar en dos grandes grupos: variables macroeconómicas y variables demográficas.

En cuanto a las variables macroeconómicas (producción, precios, etc.), éstas han sido generadas por el modelo HERMIN-Canarias de la siguiente manera. En primer lugar, para el período 1980-2008, se impuso que el modelo fuera capaz de generar exactamente los datos históricos disponibles, mediante la incorporación de ajustes constantes en las ecuaciones de comportamiento. En segundo lugar, para el período 2009-2013, se procedió a proyectar las variables exógenas bajo un escenario de "ausencia de cambio" y de "política económica neutral", bajo el entorno internacional

y la evolución de las economías española y europea contempladas en el documento World Economic Outlook de octubre de 2009, elaborado por el Fondo Monetario Internacional (International Monetary Fund, 2009), completado con escenarios prospectivos más alejados en el tiempo elaborados por la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico y el Fondo Monetario Internacional.

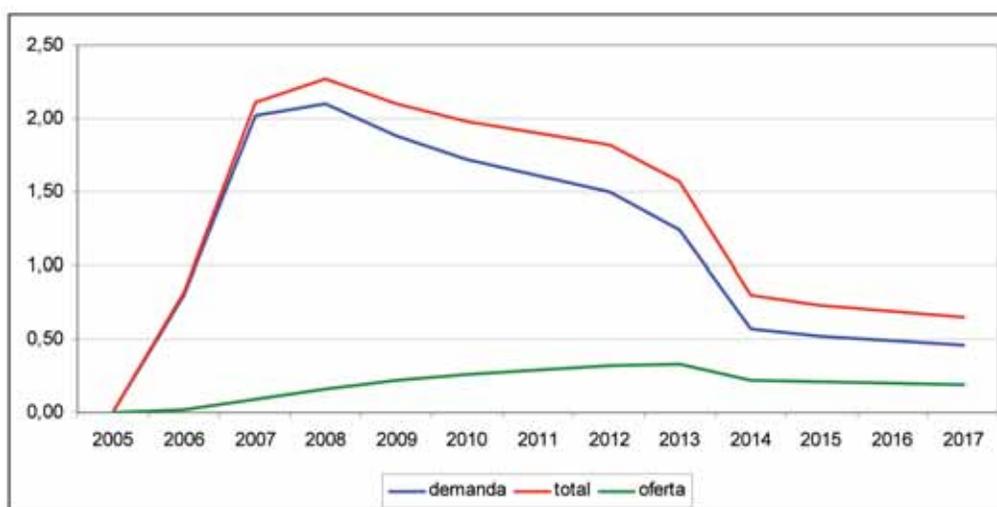
Respecto a la población, para el periodo 2005-2008, utilizamos las cifras oficiales de población que ofrece el Instituto Nacional de Estadística (INE) a través del padrón municipal, mientras que para el periodo 2009-2017, aplicamos al dato de 2008 las tasas de crecimiento interanuales de las proyecciones intercensales para

Canarias calculadas por el INE a partir del Censo de 2001 (Escenario 1).

### A) EFECTOS SOBRE LA PRODUCCIÓN Y LA RENTA POR HABITANTE

Comenzaremos por los impactos sobre el PIB a precios constantes de 2000 (PIB real), ya que, en consistencia con la Contabilidad Regional, tomamos ese año como año base para calcular las magnitudes a precios constantes. En el Gráfico 2 se presentan los resultados en términos de esta variable para tres simulaciones: la primera muestra únicamente los efectos de demanda; la segunda tiene en cuenta únicamente los efectos de oferta; y la tercera considera los efectos totales (tanto de demanda como de oferta).

**GRÁFICO 2: EFECTOS DE LA INVERSIÓN SOBRE LA PRODUCCIÓN REAL CANARIA (DETALLE POR TIPOS DE EFECTO)**



Nota: Desviación porcentual del PIB en euros de 2000 respecto al escenario de referencia (sin inversiones)

Fuente: Estimaciones propias basadas en la adaptación del modelo Hermin a Canarias

Como se aprecia el Gráfico 2, nuestras simulaciones sugieren que los efectos de demanda o keynesianos incrementarán inicialmente el PIB real para luego reducirse progresivamente su efecto, observándose un incremento inicial de un 0,80 por ciento sobre el escenario base (sin inversiones) en 2006 y, tras aumentar hasta a un 2,10 por ciento en 2008, disminuir paulatinamente desde un 1,88 por ciento en 2009 hasta un 0,46 por ciento en 2017. Por su parte, los efectos de oferta se manifiestan progresivamente, dado que hemos impuesto (como es habitual en la literatura) que las externalidades se cosechan gradualmente, observándose un aumento en 2006 de un 0,02 por ciento sobre el escenario base (sin inversiones), incrementándose inicialmente poco a poco hasta un 0,33 por ciento en 2013 para luego registrar una paulatina disminución hasta el 0,19 por ciento en 2017. Por último, y tal como se aprecia en el Gráfico 2, estimamos que los efectos totales (keynesianos y de externalidades) darán lugar a un PIB real un 0,82 por ciento superior al que se registraría en el escenario base (sin inversiones) en 2006, aumentando en 2008 hasta un 2,27 por ciento, para disminuir posteriormente gradualmente desde un 1,98 por ciento en 2009 hasta un 0,65 por ciento en 2017. Por término medio, los resultados indican que los efectos de demanda derivados de las inversiones examinadas supondrán, en el período 2006-2017, un estímulo de la producción real del 1,24 por ciento, mientras que los efectos de oferta incrementarán el PIB real en un 0,21 por ciento, por lo que esperamos que el efecto promedio conjunto ascienda al 1,45 por ciento.

Cabe señalar por último que los efectos de estas inversiones se acumularán a los registrados sobre la producción canaria como consecuencia de los anteriores períodos presupuestarios, por lo que el impulso total podría ser aún mayor al añadirse el efecto de las externalidades generadas por este programa a los anteriormente ejecutados.

El Cuadro 2 ofrece los resultados de la simulación en términos del nivel de PIB real. Como se aprecia en dicho cuadro, nuestro escenario sin inversiones supone que, durante el período 2005-2017, la economía canaria registraría una tasa acumulativa de crecimiento real anual (TCA) del 1,33 por ciento (escenario sin efectos totales), frente a un crecimiento del 1,23 por ciento que experimentaría de recibir dichas inversiones (escenario con inversiones). Este diferencial de 0,09 puntos porcentuales sería el plus de crecimiento derivado de la realización de las inversiones objeto de estudio durante el período 2006-2017. Por su parte, si sólo tuviésemos en cuenta los efectos de oferta (excluyendo por tanto los de demanda), las simulaciones realizadas sugieren que la economía canaria crecería a una tasa real acumulativa del 1,29 por ciento. Cabe señalar por último que, tal y como recogen la última columna del Cuadro 2 y el Gráfico 3, la diferencia en el valor de la producción real entre los escenarios con y sin efectos totales de las inversiones se sitúa en 492,82 millones de euros de 2000 en el año 2006, aumentando luego paulatinamente hasta los 1.370,57 millones de 2008 y disminuyendo gradualmente desde los 1.203 millones de

euros de 2000 en 2009 hasta los 387,61 millones de euros de 2000 en el año 2017, situándose la diferencia en el valor medio

del PIB real entre ambos escenarios durante el periodo 2006-2017 en 840,12 millones de euros de 2000.

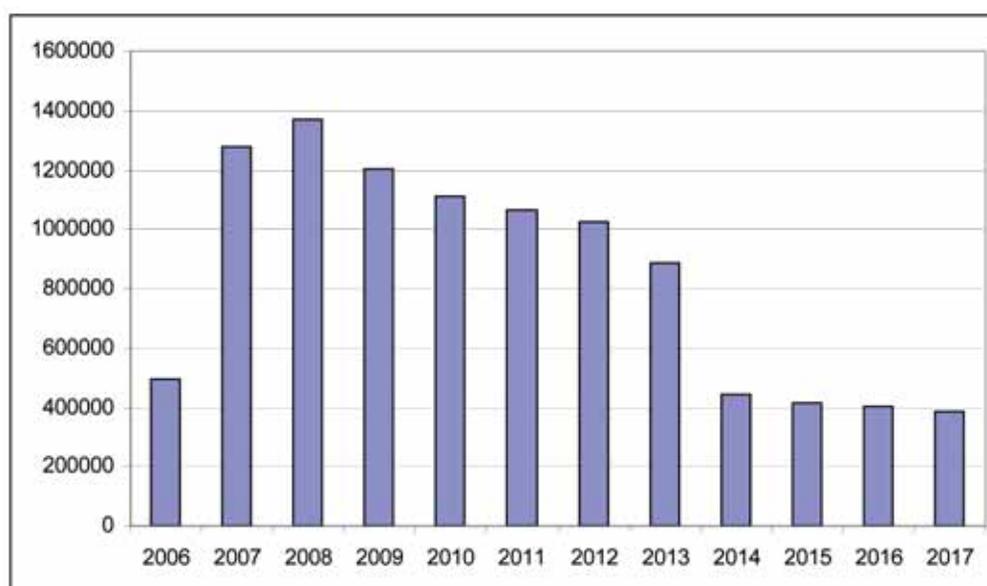
**CUADRO 2: EFECTOS DE LAS INVERSIONES SOBRE LA PRODUCCIÓN REAL CANARIA**

	Con inversiones (1)	sin efectos demanda	sin efectos totales (2)	Diferencia (1)-(2)
2005	29944989	29944989	29944989	0
2006	30856248	30611751	30363427	492821
2007	31944697	31312883	30665830	1278867
2008	32375014	31707890	31004445	1370568
2009	31100094	30525679	29897097	1202997
2010	30858102	30335716	29745535	1112567
2011	31137089	30644546	30072790	1064299
2012	31607927	31140218	30583581	1024346
2013	32176857	31782919	31291195	885662
2014	32881410	32694602	32436534	444876
2015	33600537	33427792	33185933	414604
2016	34334822	34167325	33932659	402163
2017	35084180	34923004	34696570	387610
Media 06-17	32329748,15	31939527	31489633	840115
TCA 05-17	1,33	1,29	1,23	0,09

Nota: Miles de euros de 2000

Fuente: Estimaciones propias basadas en la adaptación del modelo Hermin a Canarias

**GRÁFICO 3: EFECTOS DE LAS INVERSIONES SOBRE LA PRODUCCIÓN REAL CANARIA**



Nota: Diferencia en el PIB real entre los escenarios con y sin inversiones en miles de euros de 2000

Desde la perspectiva del ciclo económico, y en el contexto de la severa contracción que registra Canarias durante la actual crisis, nuestras simulaciones sugieren que los efectos totales de las inversiones analizadas contribuirán que dicha contracción no sea aún más severa durante los años 2007 a 2010. Asimismo, los resultados obtenidos indican que estas inversiones contribuirán significativamente al dinamismo de la producción agregada cuando en 2011 se inicie una nueva e incipiente fase alcista del ciclo.

Por su parte, el Cuadro 3 presenta los resultados en términos de renta por

habitante, aproximada como PIB real *per capita*. Como puede observarse en dicho cuadro, entre 2006 y 2017, estimamos que la renta por habitante será, en promedio, 393 euros de 2000 mayor de la que se registraría en ausencia de las inversiones analizadas. Asimismo, la última columna del Cuadro 3 y el Gráfico 4 indican cómo la diferencia en renta *per capita* entre los escenarios con y sin inversiones pasa de 247 euros de 2000 en 2006 a 660 euros de 2000 en 2008, para luego disminuir gradualmente desde 571 euros de 2000 en 2009 hasta 168 euros de 2000 en 2017.

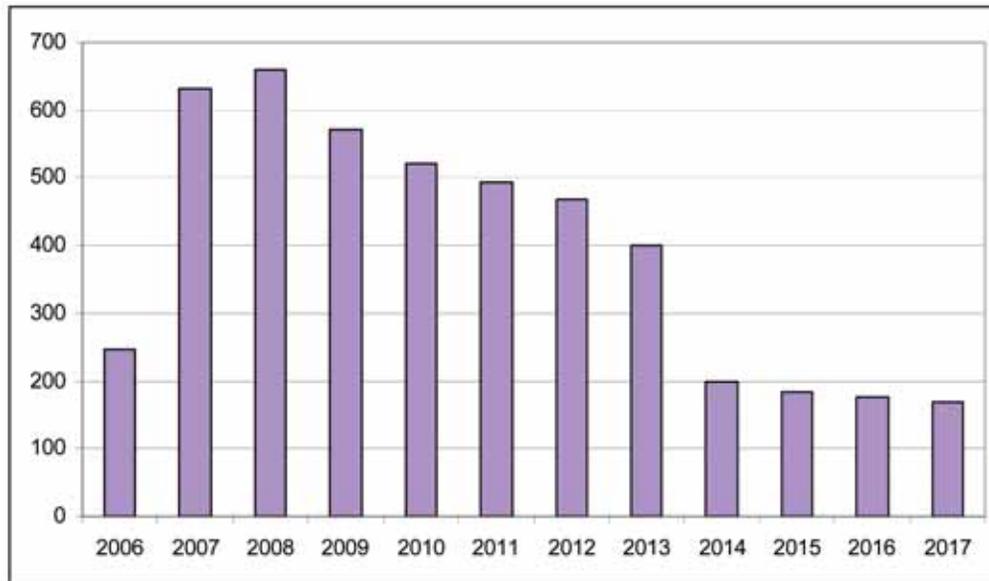
**CUADRO 3: EFECTOS DE LAS INVERSIONES SOBRE LA RENTA POR HABITANTE EN CANARIAS**

	Con inversiones (1)	sin efectos demanda	sin efectos totales (2)	Diferencia (1)-(2)
2005	15214	15214	15214	0
2006	15460	15338	15213	247
2007	15768	15456	15137	631
2008	15595	15274	14935	660
2009	14770	14497	14199	571
2010	14466	14221	13944	522
2011	14423	14195	13930	493
2012	14472	14258	14003	469
2013	14567	14389	14166	401
2014	14725	14641	14525	199
2015	14889	14812	14705	184
2016	15059	14986	14883	176
2017	15237	15167	15069	168
Media 06-17	14953	14769	14559	393
TCA 05-17	0,01	-0,03	-0,08	0,09

Nota: Euros de 2000

Fuente: Proyecciones de población sobre la base del censo 2001 y estimaciones propias basadas en la adaptación del modelo Hermin a Canarias

**GRÁFICO 4: EFECTOS DE LAS INVERSIONES SOBRE LA RENTA POR HABITANTE EN CANARIAS**



Nota: Diferencia en el PIB real por habitante entre los escenarios con y sin inversiones en euros de 2000

Los resultados obtenidos implican, a su vez, que, si bien se estima que la renta por habitante en Canarias aumentarían a una tasa acumulativa de crecimiento real anual (TCA) del 0,01 por ciento durante el período 2005-2017, mientras que sin los efectos de demanda de las inversiones evaluadas lo haría a una tasa del -0,03 por ciento y sin los efectos totales a una tasa del -0,09 por ciento. Estos diferenciales de 0,04 y 0,09 puntos porcentuales constituirían, respectivamente, el plus de crecimiento derivado de los efectos de demanda y totales de la ejecución de las inversiones objeto de estudio.

Desde el punto de vista de la actual situación de crisis económica, nuestros

resultados sugieren que, en ausencia de las inversiones analizadas, el impacto en la renta por habitante habría sido aún mayor durante los años de contracción cíclica que se espera se registren entre 2007 y 2010, con lo que su repercusión no sólo en la demanda de los consumidores y su efecto inducido en la inversión de las empresas habría sido mucho más negativo, sino también habría repercutido de manera más desfavorable sobre los niveles de bienestar de la sociedad canaria en su conjunto durante dicho período. Asimismo, nuestras simulaciones indican que estas inversiones contribuirán al relanzamiento de este indicador de riqueza económica en la nueva fase de expansión que esperamos se inicie en 2011.

## B) EFECTOS SOBRE EL MERCADO DE TRABAJO

En el Cuadro 4 se presentan los resultados en términos de número de empleos generados o mantenidos bajo distintos escenarios. Como puede observarse, estimamos que las inversiones analizadas harán posible que el empleo crezca a una tasa acumulativa anual del 0,78 por ciento durante el período 2005-2017, frente a un crecimiento del 0,76 por ciento que se registraría en ausencia de dichas inversiones. El Gráfico 5 muestra las diferencias en empleos generados o mantenidos en el caso de las inversiones (con inversiones) frente al escenario de referencia (sin efectos totales). Como se observa en dicho gráfico (y en la última columna del Cuadro

4), los resultados de nuestras simulaciones sugieren que los efectos totales de las inversiones objeto de estudio crearán, en 2006 11.418 empleos más que los que se registrarían en el escenario de base (sin inversiones), aumentando dicha diferencia hasta los 30.096 en el año 2007, para luego descender paulatinamente desde los 29.728 en 2008 hasta los 2.908 empleos en 2017. En promedio, durante el período 2006-2017, los efectos totales de las inversiones examinadas mantendrían o generarían 14.644 empleos más que los que se observarían en el escenario de base (sin efectos totales). Por último, cabe destacar el hecho de que durante el periodo 2006-2017 la suma acumulada de empleos creados por las inversiones evaluadas asciende a 175.729.

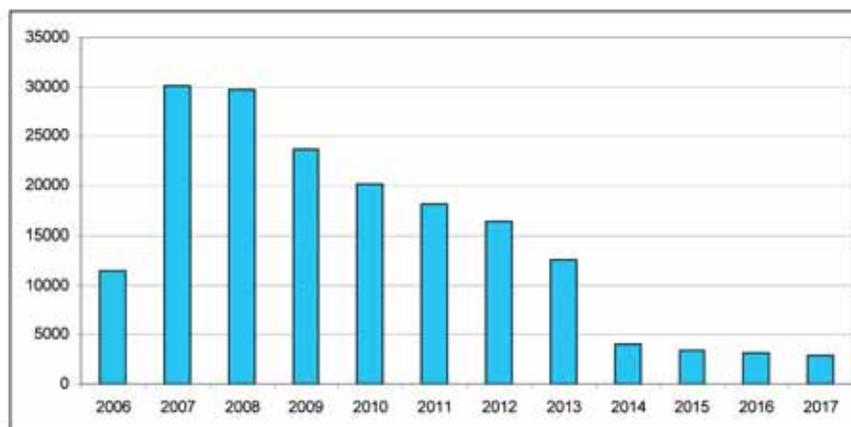
**CUADRO 4: EFECTOS DE LAS INVERSIONES SOBRE EL EMPLEO CANARIO**

	Con inversiones (1)	sin efectos totales (2)	Diferencia (1)-(2)
2005	826	826	0
2006	862	851	11
2007	898	868	30
2008	889	859	30
2009	827	803	24
2010	807	787	20
2011	812	794	18
2012	821	805	16
2013	835	823	13
2014	853	849	4
2015	871	867	3
2016	889	885	3
2017	907	904	3
Media 06-17	856	841	15
TCA 05-17	0,78	0,76	0,03

Nota: Miles de puestos de trabajo equivalentes a tiempo completo

Fuente: Estimaciones propias basadas en la adaptación del modelo Hermin a Canarias

**GRÁFICO 5: EFECTOS DE LAS INVERSIONES SOBRE EL EMPLEO CANARIO**



Nota: Diferencia en empleo entre los escenarios con y sin FEDER en puestos de trabajo equivalentes a tiempo completo

Por último, el Cuadro 5 presenta las tasas de paro que se registrarían con y sin inversiones. Para el año 2006, la diferencia entre las tasa de paro resultantes del escenario sin inversiones resulta ser superior a la derivada del escenario con inversiones en 0,38 puntos porcentuales, registrando posteriormente dicha diferencia una disminución paulatina con altibajos desde 0,98 puntos porcentuales en 2007 hasta 0,21 puntos porcentuales en 2017. Así pues, para el período 2006-2017, el promedio de diferencias entre

la tasa de paro que se esperamos se observe con los efectos totales de las inversiones objeto de estudio y la que se registraría bajo el escenario base (ausencia de inversiones) se sitúa en -0,60 puntos porcentuales. Como resultado de este comportamiento, preveemos que la tasa de paro de la economía canaria se incremente a una tasa acumulativa anual del 7,78 por ciento entre 2005 y 2017, frente a una tasa del 7,84 por ciento que se registraría en ausencia de las inversiones (sin efectos totales).

**CUADRO 5: EFECTOS DE LAS INVERSIONES SOBRE LA TASA DE PARO CANARIA**

	Con inversiones (1)	sin efectos totales (2)	Diferencia (1)-(2)
2005	11,73	11,73	0,00
2006	11,68	12,06	-0,38
2007	10,44	11,43	-0,98
2008	17,35	18,36	-1,02
2009	25,95	26,86	-0,91
2010	28,57	29,40	-0,83
2011	29,33	30,10	-0,78
2012	29,77	30,50	-0,72
2013	29,85	30,45	-0,60
2014	29,51	29,78	-0,26
2015	29,31	29,55	-0,24
2016	29,08	29,30	-0,23
2017	28,81	29,02	-0,21
Media 06-17	24,97	25,57	-0,60
TCA 05-17	7,78	7,84	-0,07

Nota: Parados como porcentaje de la población activa

Fuente: Estimaciones propias basadas en la adaptación del modelo Hermin a Canarias

Desde la óptica de la evolución cíclica de la economía, los resultados de nuestras simulaciones indican que las inversiones analizadas estimularán la creación de empleo, coadyuvando a que el retroceso de los años 2009 y 2010 no sea tan pronunciado en términos de pérdida de puestos de trabajo y el consiguiente aumento de las tasas de paro, al tiempo que la incipiente recuperación del mercado laboral que se vislumbra a partir de 2011 no sea tan lenta. En otras palabras, la destrucción de empleo observada en el archipiélago habría sido aún más virulenta sin el apoyo de estas inversiones, en tanto que durante el proceso de recuperación, que se presume lento y no exento de incertidumbres, desempeñarán también un notable efecto dinamizador en el mercado de trabajo.

### C) EFECTOS SOBRE LA PRODUCTIVIDAD DEL TRABAJO

El Cuadro 6 presenta los resultados en términos de productividad aparente del tra-

bajo (PIB real por ocupado), expresada en euros de 2000. Como se desprende de dicho cuadro, nuestras simulaciones sugieren que, bajo el escenario de inversiones, la productividad aparente del trabajo registrará una tasa media de crecimiento del 0,54 por ciento entre 2005 y 2017, frente a un crecimiento del 0,47 por ciento en ausencia de dichas inversiones. Este diferencial de 0,07 puntos porcentuales constituiría el plus de crecimiento en productividad regional derivados de los efectos totales de las inversiones objeto de estudio. Asimismo, y tal cómo se aprecia en la última columna del Cuadro 6 y en el Gráfico 6, esperamos que la diferencia en productividad del trabajo entre los escenarios con y sin inversiones aumente poco a poco desde 99 euros de 2000 en el año 2006 hasta 490 euros de 2000 en el año 2012, para luego experimentar un descenso gradual hasta 304 euros de 2000 en el año 2017. De esta forma, estimamos que la diferencia media en productividad se situaría en 352 euros de 2000 durante el período 2006-2017.

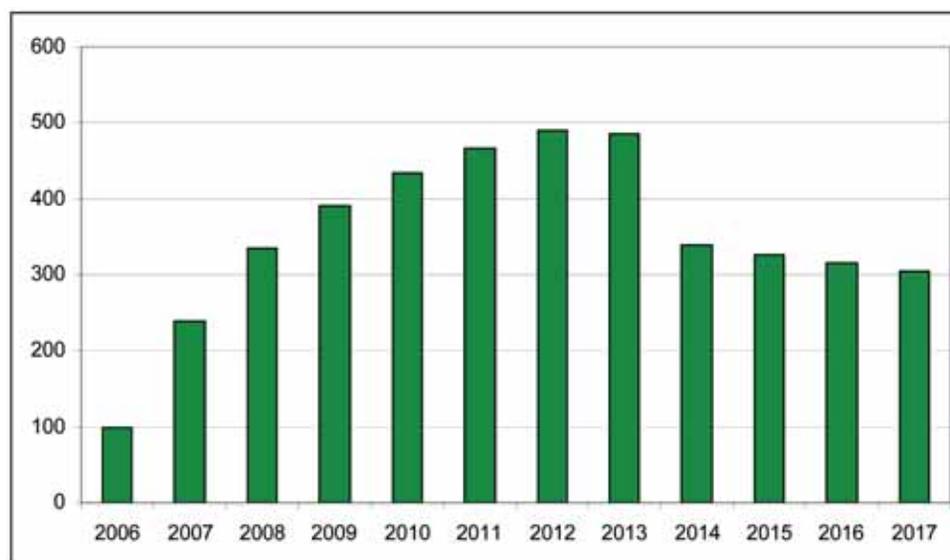
**CUADRO 6: EFECTOS DE LAS INVERSIONES SOBRE LA PRODUCTIVIDAD DEL TRABAJO EN CANARIAS**

	Con inversiones (1)	sin efectos demanda	sin efectos totales (2)	Diferencia (1)-(2)
2005	36266	36266	36266	0
2006	35788	35755	35689	99
2007	35585	35525	35345	240
2008	36426	36357	36091	335
2009	37621	37558	37230	391
2010	38215	38158	37781	434
2011	38348	38295	37883	466
2012	38497	38446	38007	490
2013	38512	38473	38026	486
2014	38553	38526	38215	339
2015	38596	38572	38270	325
2016	38640	38617	38325	315
2017	38686	38664	38381	304
Media 06-17	37789	37745	37437	352
TCA 05-17	0,54	0,53	0,47	0,07

Nota: Productividad aparente del trabajo expresada en euros de 2000

Fuente: Estimaciones propias basadas en la adaptación del modelo Hermin a Canarias

**GRÁFICO 6: EFECTOS DE LAS INVERSIONES SOBRE LA PRODUCTIVIDAD DEL TRABAJO EN CANARIAS**



Nota: Diferencia en el PIB real por ocupado entre los escenarios con y sin inversiones, en euros de 2000

Así pues, si bien se estima que Canarias tendrá una trayectoria muy modesta en materia de productividad en el periodo 2006-2017, los resultados de nuestras simulaciones sugieren que, sin las inversiones evaluadas, su evolución sería mucho más modesta todavía. Es por ello que concluimos que las inversiones coadyuvarán al relanzamiento de esta variable, clave para sentar las bases de un crecimiento fuerte, sostenible y equilibrado de la economía canaria. Todo ello repercutirá tanto en un comportamiento no tan negativo durante la fase bajista del ciclo económico que se registrará entre 2007 y 2010 como en un desarrollo más positivo durante la nueva fase alcista que se espera se inicie en 2011.

## V. CONSIDERACIONES FINALES

En este trabajo se ha ofrecido una estimación cuantitativa del orden de magnitud verosímil que las inversiones que se espera se realicen en Canarias canalizadas tanto mediante convenios en materia de agua y carreteras como a través del Plan Financiero del FEDER y la complementariedad con otros Programas Operativos Pluriregionales del FSE durante el periodo 2006-2017 puedan tener sobre variables macroeconómicas claves como el PIB, la renta por habitante, el empleo y la tasa de paro. Para ello, hemos utilizado una adaptación a la economía canaria del modelo macroeconómico HERMIN-España, lo que permite comparar su evolución con y sin dichas inversiones.

Muy resumidamente, los resultados de las simulaciones sugieren que la economía canaria registrará una tasa media anual de crecimiento real durante el período 2005-2017 del 1,33 por ciento con las inversiones analizadas, frente a un 1,23 por ciento que se registraría en ausencia de dichas inversiones. Estimamos que ello supondrá un aumento medio de 393 euros de 2000 en la renta real por habitante de Canarias durante el periodo de vigencia de las inversiones. Asimismo, ciframos el efecto agregado de las inversiones objeto de estudio sobre el mercado de trabajo en un incremento acumulado durante el período 2006-2017 de 175.729 puestos de trabajo, lo que a su vez supone una reducción media en la tasa de paro en 0,60 puntos porcentuales en esos mismos años en comparación de la situación que se daría de no recibirse las inversiones examinadas. Por último, estimamos el estímulo de las inversiones evaluadas a la tasa de crecimiento medio anual de la productividad del trabajo empleo se situará en 0,07 puntos porcentuales, lo que implica un incremento medio de 352 euros de 2000 respecto a la que se registraría sin inversiones.

Aunque como en todo trabajo empírico, las limitaciones derivadas de los distintos supuestos que hemos ido adoptando a lo largo del trabajo conllevan que los valores obtenidos deben interpretarse con la debida cautela (especialmente cuando se basan en estimaciones indirectas de variables macroeconómicas no observadas y se expresan como "contrafactuales" de situaciones que no han ocurrido aún), de los resultados de nuestras simulaciones se

deduce que las inversiones en infraestructuras, ayudas a empresas y capital humano previstas con cargo tanto a los convenios en materia de agua y carreteras como al Plan Financiero del FEDER y a otros Programas Operativos Pluriregionales del FSE para el periodo 2006-2017 constituirán un elemento dinamizador de la economía canaria, colaborando moderadamente a la creación de riqueza y empleo en un contexto de contracción de la actividad, de un potencial de crecimiento mucho menor, y de elevadas cifras de desempleo.

Desde la perspectiva del ciclo económico, y en el contexto de la severa contracción que registran las islas durante la profunda crisis financiera y económica internacional que estamos experimentando en la actualidad, nuestras simulaciones sugieren que los efectos totales de las inversiones analizadas habrían contribuido al suavizado del descenso de la actividad económica y de la destrucción de empleo que se registrarán entre 2007 a 2010 (que en su ausencia se serían aún más severos), así como al dinamismo de la producción agregada y la ocupación de la incipiente fase alcista que, iniciándose en 2011, se presume lenta y no exenta de incertidumbres.

En cualquier caso, es necesario seguir profundizando en las políticas económicas que permitan que Canarias retome una senda de elevado crecimiento y basada en un patrón más productivo y sostenible, resolviendo sus desequilibrios macroeconómicos en su componente estructural, liberalizando sus mercados de factores y productos liberalizados, y dotándose de la

adecuada capitalización productiva, humana y tecnológica. Este es el reto para evitar que se materialice el riesgo de un escenario de atonía económica prolongada, y hay que reconocer que las inversiones analizadas han colaborado a colocar a la economía canaria en la senda adecuada para conseguirlo, si bien es necesario un debate abierto en la sociedad que dé lugar al mayor consenso posible sobre qué sectores pueden ser la base de un nuevo modelo productivo para superar las debilidades registradas en la actualidad.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALONSO, J. A. Y DONOSO, V. (1994): *Competitividad de la empresa exportadora española*, Madrid: ICEX.
- BARRY, F., BRADLEY, J., HANNAN, A., MCCARTAN, J. Y SOSVILLA-RIVERO, S. ((1997): *Single Market Review: Aggregate and regional aspects: The Cases of Greece, Ireland, Portugal and Spain*. Londres: Kogan Page in association with Office for Official Publications of the European Communities, Luxemburg, 1997
- BRADLEY, J., MODESTO, L. Y SOSVILLA-RIVERO, S. (1995a): "HERMIN: A Macroeconomic Modelling Framework for the EU Periphery", *Economic Modelling*, Vol. 12, págs. 221-247.
- BRADLEY, J., MODESTO, L. Y SOSVILLA-RIVERO, S. (1995b): "Similarity and Diversity in the EU Periphery: A HERMIN-Based Investigation", *Economic Modelling*, Vol. 12, págs. 313-322 .
- CORUJEDO, I., GARCÍA, E. AND MARTÍNEZ, J (1992): "Educación y rentas. Una aplicación a la enseñanza media en España: Una nota", *Investigaciones Económicas*, Vol. 16, págs. 299-304.
- DRAPER, M. AND J.A. HERCE (1994): "Infraestructuras y crecimiento: Un panorama", *Revista de Economía Aplicada*, nº 6, págs. 129-168.
- HERCE, J.A. (COORDINADOR) (1994): *Evaluación del Marco de Apoyo Comunitario 1989-93*, Mimeo, FEDEA.
- HERCE, J. A. Y SOSVILLA RIVERO, S. (1994): "The Effects of the Community Support Framework 1994-99 on the Spanish Economy: An Analysis Based on the HERMIN Model", Documento de Trabajo 94-10R, FEDEA.
- HERCE, J. A. Y SOSVILLA RIVERO, S. (1995A): "HERMIN Spain", *Economic Modelling*, Vol. 12, págs. 295-311.
- HERCE, J. A. Y SOSVILLA RIVERO, S. (1995B): "Infraestructuras y Marco de Apoyo Comunitario 1994-99: Sus Efectos Económicos", *Economistas*, nº 64, págs. 552-557.
- HERCE, J. A. Y SOSVILLA RIVERO, S. (1996): "Efectos Macroeconómicos del Marco de Apoyo Comunitario 1994-99: Un Análisis Basado en el Modelo HERMIN", *Información Comercial Española*, nº 751, págs. 148-156.
- HERCE, J. A. Y SOSVILLA-RIVERO, S. (1998): "Macroeconomic consequences of population ageing in Spain: A preliminary evaluation". Ponencia presentada en la XIIth Annual Conference de la European Society of Population Economics, Amsterdam.
- HERCE, J. A. Y SOSVILLA RIVERO, S. (2001): "Infraestructuras y Actividad

Económica”, Dictamen para el Ministerio de Fomento, Septiembre de 2001.

INTERNACIONAL MONETARY FUND (2009): *World Economic Outlook: Sustaining the Recovery*, Octubre. Washington: International Monetary Fund.

MARTÍN, C., HERCE, J. A., SOSVILLA RIVERO, S. Y VELÁZQUEZ, J. (2002): “La Ampliación de la Unión Europea: Efectos sobre la Economía Española”, Servicio de Estudios de “la Caixa”, *Colección Estudios e Informes* nº 27.

PORTER, M. E. (1986): “Competition in global industries: A conceptual framework”, en Porter, M. E. (ed.), *Competition in global industries*, Boston: Harvard Business School Press, págs. 15-60.

SOSVILLA RIVERO, S. (2004): “Efectos de las Ayudas Europeas sobre las Regiones Objetivo 1 Españolas: Un análisis Basado en el Modelo Hermin”, *Papeles y Memorias de la Real Academia de Ciencias Morales y Políticas*, nº 12, págs. 136-155.

SOSVILLA-RIVERO, S. (2007): “Políticas de atención de larga duración: tercera edad y dependencia”, de próxima aparición en *El Estado de Bienestar ante los nuevos riesgos sociales*, *Ekonomi Gerizan XIV* (Bilbao: Federación de Cajas de Ahorros Vasco-Navarras).

SOSVILLA-RIVERO, S. Y GARCÍA, E. (2006A): “Efectos de las Ayudas Europeas

sobre la Economía Española, 2000-2006: Un Análisis Basado en el Modelo Hermin”, Documento de Trabajo 2006-04, FEDEA.

SOSVILLA-RIVERO, S. Y GARCÍA, E. (2006B): “Efectos de las Ayudas Europeas sobre la Economía Madrileña 2007-2013: Un Análisis Basado en el Modelo Hermin”, Documento de Trabajo 2006-07, FEDEA.

SOSVILLA RIVERO, S. Y HERCE, J. A. (1998): “Efectos Macroeconómicos del Mercado Único Europeo”, *Economía Industrial*, 1998, nº 322, págs. 11-21.

SOSVILLA-RIVERO, S. Y HERCE, J. A. (2006): “European Cohesion Policy and the Spanish Economy: Evaluation and Prospective”, de próxima publicación en Michael H. Stierle (ed.) *Regional Economics: New challenges for theory, empirics and policy* (Cheltenham: Edward Elgard).

SOSVILLA-RIVERO, S., BAJO RUBIO, O. Y DÍAZ ROLDÁN, C. (2006): “Assessing the Effectiveness of EU´s Regional Policies: A New Approach”, *European Planning Studies*, Vol. 14, 2006, págs. 383-396.

SOSVILLA-RIVERO, S., AVILÉS, A., MURILLO, E., ORDÓÑEZ, J. M. Y HERCE, J. A. (2004): *Andalucía y la Política Regional Europea*. Colección Pablo de Olavide, Consejería de Economía y Hacienda, Junta de Andalucía. Sevilla.