



## **El impacto del Fondo FEDER (2014-2020) sobre el crecimiento y el empleo de las regiones españolas\***

JOSÉ E. BOSCA

JAVIER FERRI

*Universidad de Valencia*

FEDEA

JAVIER ESCRIBÁ

MARÍA JOSÉ MURGUI

*Universidad de Valencia*

*Recibido: Diciembre, 2016*

*Aceptado: Mayo, 2017*

### **Resumen**

Se cuantifican los efectos sobre el crecimiento y empleo de los programas cofinanciados con el Fondo FEDER de 2014 a 2020. Los resultados indican un efecto positivo sobre la tasa de crecimiento anual del PIB ligeramente superior a tres décimas, equivalente a un aumento del PIB de 26.000 millones en 2020 y aproximadamente 240.000 empleos más durante el periodo. Estos resultados son compatibles con una generación de 9 empleos por cada millón de euros invertidos. El impacto regional de los programas cofinanciados tiende a crear más empleo y aumentar más el PIB per cápita en las regiones más deprimidas económicamente.

*Palabras clave:* Desarrollo Regional, Fondos Europeos, Modelos de Equilibrio General.

*Clasificación JEL:* R11, R58

---

\* Este trabajo se ha elaborado con el apoyo de la Dirección General de Fondos Comunitarios del Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas, que nos ha facilitado los datos relativos a la programación del Fondo FEDER para el período 2014-2020. Agradecemos, en este sentido, el asesoramiento técnico y las sugerencias recibidas de Jorge García, María Muñoz y Eduardo Pallardó. Nuestro agradecimiento a dos evaluadores y también a Ángel de la Fuente por sus valiosos comentarios a distintas versiones de este trabajo. El estudio ha contado con ayuda financiera de la Generalitat Valenciana a través de su programa PROMETEO (GVPROMETEO2016-097) y de los Ministerios de Economía y Competitividad a través de los proyectos ECO2014-53150-R y ECO2015-65049-C2-1-P. José E. Bosca y Javier Ferri reconocen por su parte la financiación recibida de la Fundación Rafael del Pino y el BBVA Research, mientras que Javier Escribá y M<sup>a</sup> José Murgui agradecen la financiación recibida por FEDER.

## 1. Introducción

El objetivo de este trabajo es proporcionar una valoración *ex ante* de los efectos globales que sobre el crecimiento económico y el empleo de la economía española tendría la ejecución de las ayudas programadas en el Fondo FEDER durante el periodo 2014-2020. El estudio se enmarca dentro del Plan de Evaluación FEDER 2014-2020<sup>1</sup>, uno de cuyos objetivos es reforzar la actividad de evaluación en España en el ámbito de los Fondos a través de la aplicación de metodologías diversas. La evaluación *ex ante* y *ex post* se configura en el período 2014-2020 como un instrumento básico dentro del enfoque a resultados de la Política de Cohesión europea, al proporcionar indicadores sobre los previsibles efectos de las políticas, y permitir identificar sus fortalezas y debilidades.

El marco de referencia para la evaluación del Fondo FEDER lo constituye la Estrategia *Europa 2020*, que sucede a la poco eficaz, desde el punto de vista del cumplimiento de sus objetivos, *Estrategia de Lisboa para el Crecimiento y el Empleo*. A diferencia de su predecesora, *Europa 2020* establece las líneas maestras en términos de crecimiento para la UE hasta el 2020, instando a los Estados miembros y las regiones a concentrar los recursos financieros en un número limitado de esferas de política. Esta medida responde a la experiencia adquirida durante los años anteriores, que puso de manifiesto que el impacto de los fondos europeos sobre la economía había sido más limitado de lo esperado debido, entre otras razones, a una excesiva dispersión del gasto.

En concreto, la Estrategia Europa 2020 se articula en torno a tres prioridades para facilitar la transformación del modelo de crecimiento económico. Estas tres prioridades pasan por conseguir una economía más inteligente, más sostenible y más integradora. Podemos hablar así de un *Crecimiento Inteligente* (que se relacionaría con la promoción del conocimiento, la innovación y la sociedad digital), un *Crecimiento Sostenible* (que comprendería el desarrollo de una economía baja en carbono, más verde y eficiente en el uso de recursos), y un *Crecimiento Integrador* (asociado al logro de altos niveles de empleo y cualificaciones mientras mejora la cohesión social). Estos tres ejes prioritarios están, por lo tanto, relacionados con objetivos de empleo, innovación, educación, integración social y clima/energía<sup>2</sup>.

El *Marco Financiero Plurianual 2014-2020*, que es la herramienta de planificación presupuestaria de la UE, establece estas mismas prioridades de crecimiento. Para impulsar el crecimiento económico y el empleo los Estados miembros deberán dirigir las inversiones apoyadas con recursos procedentes del presupuesto de la Unión (en particular, los Fondos Estructurales y de Inversión Europeos –o Fondos EIE) hacia los objetivos de *Europa 2020*. Los Fondos EIE incluyen en España, para el período 2014-2020, el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER), el Fondo Social Europeo (FSE), el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER) y el Fondo Europeo Marítimo y de Pesca (FEMP)<sup>3</sup>. En concreto, los Fondos EIE tienen que destinarse a apoyar 11 objetivos temáticos (OT), definidos en el Artículo 9 del Reglamento (UE) N° 1303/2013, que son,

*OT 1)* Potenciar la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación.

*OT 2)* Mejorar el uso y la calidad de las tecnologías de la información y de la comunicación y el acceso a las mismas.

*OT 3)* Mejorar la competitividad de las PYMES, del sector agrícola (en el caso del Fondo FEADER) y del sector de la pesca y la acuicultura (en el caso del Fondo FEMP).

*OT 4)* Favorecer la transición a una economía baja en carbono en todos los sectores.

*OT 5)* Promover la adaptación al cambio climático y la prevención y gestión de riesgos.

*OT 6)* Conservar y proteger el medio ambiente y promover la eficiencia de los recursos.

*OT 7)* Promover el transporte sostenible y eliminar los estrangulamientos en las infraestructuras de red fundamentales.

*OT 8)* Promover la sostenibilidad y la calidad en el empleo y favorecer la movilidad laboral.

*OT 9)* Promover la inclusión social y luchar contra la pobreza y cualquier forma de discriminación.

*OT 10)* Invertir en educación y formación para la adquisición de capacidades.

*OT 11)* Mejorar la capacidad institucional de las autoridades públicas y las partes interesadas, y la eficiencia de la administración pública.

En este trabajo nos centramos en estudiar el impacto sobre el crecimiento y el empleo del Fondo FEDER, cuyo objetivo es reforzar la cohesión económica, social y territorial en todas las regiones españolas, a través de la inversión en sectores que fomentan el crecimiento, la competitividad y la creación de empleo. La inversión del FEDER financia todos los objetivos temáticos enunciados anteriormente, pero con mayor intensidad aquellos que están dentro de la denominada *concentración temática*<sup>4</sup>, que en el caso del Fondo FEDER coincide con los objetivos 1 a 4. De hecho, la financiación de la prioridad relacionada con el Crecimiento Integrador supone sólo un 5% del total de las subvenciones programadas para el periodo 2014-2020 en el Fondo FEDER. Por ello, el trabajo evalúa los efectos sobre el crecimiento y empleo en España con especial hincapié en las prioridades relativas al Crecimiento Inteligente (OTs 1 a 3) y al Crecimiento Sostenible (OTs 4, 5, 6 y 7)<sup>5</sup>.

Nuestra evaluación *ex-ante* de los programas operativos FEDER tiene como base las simulaciones obtenidas por medio del modelo REMS. El REMS pertenece a la clase de modelos macroeconómicos dinámicos de equilibrio general<sup>6</sup>. Otras técnicas utilizadas tradicionalmente en la evaluación del impacto de este tipo de fondos incluyen los modelos input-output (I-O) y los modelos de equilibrio general aplicado (MEGAs). Con respecto a los modelos I-O el REMS introduce correcciones derivadas de los ajustes necesarios en

precios que se producen después del shock inducido por las ayudas. Además, y ésta es también la principal ventaja con respecto a los MEGAs, los modelos como el REMS introducen expectativas que afectan al comportamiento de los agentes y dotan de consistencia a la senda dinámica de los efectos inducidos por los programas FEDER. La desventaja de los modelos macroeconómicos como REMS, con respecto a los modelos tipo I-O o MEGAs, recae básicamente en el grado de desagregación de los sectores productivos e institucionales, que es más elevado en los segundos, al tener en cuenta un mayor detalle en las distintas ramas de actividad y/o de hogares. En cualquier caso, aunque cualquiera de los tres métodos de evaluación presenta ventajas e inconvenientes, una de las ventajas de emplear el modelo REMS se deriva de la comparabilidad de los resultados con otras medidas de gasto que se han evaluado ex-ante para la economía española, y que aparecen en el Programa Nacional de Reformas.

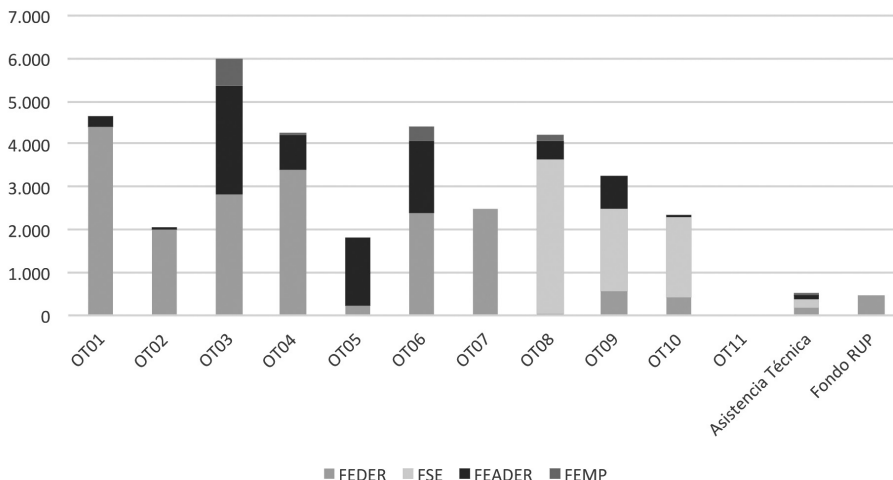
Este trabajo se estructura como sigue, en el apartado 2 se describen con mayor profundidad los objetivos temáticos para el caso de España. La sección 3 revisa los resultados de estudios previos en relación al impacto de los programas operativos y objetivos temáticos sobre el crecimiento y el empleo. La sección 4 describe el modelo y los escenarios utilizados para llevar a cabo las simulaciones. El apartado 5 contiene los resultados de las simulaciones a escala nacional y en el 6 se presenta su regionalización. Finalmente, en la sección 7 se resaltan las principales conclusiones, junto a algunas observaciones finales.

## 2. Detalle de los objetivos temáticos

Para alcanzar los objetivos previstos en la Estrategia Europa 2020, la Política de Cohesión europea, a través de los Fondos EIE, destinará a España 36.451 millones de EUR<sup>7</sup> que cubrirán 10 objetivos temáticos. La inversión del Fondo FEDER supone más de 19 mil millones que representan el 53% del total de los Fondos EIE.

Tal y como se muestra en la Figura 1, el FEDER financiará los 10 objetivos temáticos dedicando un 63% del fondo a los objetivos de la concentración temática (1 al 4). El FEDER también supone una contribución importante en los objetivos 6 y 7, mientras que los objetivos 8, 9, 10 y 11 absorben principalmente inversión del FSE. Por su parte, el FEADER aunque financia todos los OTs excepto el OT7, se centra con mayor intensidad en los objetivos 3 a 6. Por último, el FEMP financia únicamente los objetivos 3, 6 y 8<sup>8</sup>.

Como ya se ha comentado en la introducción, estos objetivos temáticos pueden agruparse en torno a las tres prioridades de crecimiento establecidas en la *Estrategia Europa 2020*, Crecimiento Inteligente, Crecimiento Sostenible y Crecimiento Integrador. A continuación se describe con algo más detalle los objetivos que se encuentran detrás de estas tres prioridades.



**Figura 1: Programación por objetivo temático y por Fondo EIE (millones de euros)**

Fuente: Acuerdo de Asociación de España 2014-2020 (MINHAP, 2014)

## 2.1. Crecimiento Inteligente

La contribución de la Política de Cohesión al *Crecimiento Inteligente* en el marco de Europa 2020 va dirigida, como se señala en el Consejo Europeo (EUCO 13/10), a impulsar la innovación de todas las regiones y velar por la complementariedad entre las ayudas europeas, nacionales y regionales a la innovación, la I+D, el espíritu empresarial y las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC). El conocimiento y la capacidad de innovación de las regiones dependen de diversos factores<sup>9</sup>, como la cultura empresarial, la cualificación de la mano de obra, los centros de formación y enseñanza, la infraestructura de I+D y TIC, la movilidad de los investigadores, los viveros de empresas, las nuevas fuentes de financiación y el potencial creativo local.

El apoyo brindado por el FEDER para alcanzar los objetivos de *Crecimiento Inteligente* se centra en tres objetivos temáticos:

*Objetivo temático 1: Potenciar la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación.*

El objetivo nacional para España es conseguir en 2020 que el gasto en I+D alcance el 2% del PIB (objetivo inferior al europeo que es del 3% del PIB). También se propone que el 60% del gasto total en I+D sea financiado por el sector privado en 2020, así como alcanzar el 25% de empresas que realicen innovaciones tecnológicas sobre el total de empresas activas de 10 o más asalariados.

*Objetivo temático 2: Mejorar el uso y la calidad de las tecnologías de la información y de las comunicaciones, y el acceso a las mismas.*

Por medio de este objetivo se pretenden alcanzar las siguientes metas a nivel nacional para 2020, a) una cobertura de más de 30 Mbs. para el 100% de la población; b) que el 50% de hogares contraten servicios de banda ancha con velocidades superiores a los 100 Mbs.; c) reducir por debajo del 15% las personas de 16 a 74 años que nunca han accedido a Internet; d) superar el 33% de PYMEs que realicen ventas online y e) superar el 50% de personas de 16 a 74 años que utilizan servicios de administración electrónica.

*Objetivo temático 3: Mejorar la competitividad de las pequeñas y medianas empresas.*

Los resultados esperados (sin cuantificar) del FEDER para este objetivo son, a) aumentar el número de empresas activas; b) aumentar la tasa de supervivencia; c) aumentar el número de empresas de más de 10 empleados y d) aumentar el número de empresas exportadoras.

## **2.2. Crecimiento Sostenible**

La Política de Cohesión de la UE ha destinado una parte sustancial de sus fondos a fomentar el cambio hacia un modelo de desarrollo más sostenible y con menores emisiones de carbono en la UE y sus regiones. Dentro de este ámbito se co-financian inversiones de suministro de agua, saneamiento y depuración de aguas residuales; también se invierte en el reciclaje y la gestión de los residuos sólidos y se contribuye a mejorar la eficiencia energética, la mayor utilización de energías renovables y la reducción de gases de efecto invernadero (GEI); asimismo, se apoya el desarrollo de modos de transporte más sostenible y la intermodalidad. El apoyo a través de los fondos FEDER para esta política se distribuye entre los objetivos temáticos 4 (principalmente), 5, 6 y 7.

*Objetivo temático 4: Favorecer la transición a una economía baja en carbono en todos los sectores*

Las metas nacionales dentro de este objetivo son, a) La reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero en un 10% con respecto a los niveles de 2005 (el objetivo europeo a este respecto es de un 14%); b) el incremento de la participación de las energías renovables hasta alcanzar un 20% en el consumo de energía final; y c) el incremento de la eficiencia energética a través de un ahorro de energía final de 15.979 kilotoneladas equivalentes de petróleo (ktep).

*Objetivo temático 5, Promover la adaptación al cambio climático y la prevención y gestión de riesgos.*

Los resultados previstos en el Acuerdo de Asociación de España (AA) son meramente cualitativos y muy generales.

*Objetivo temático 6: Conservar y proteger el medio ambiente y promover la eficiencia de los recursos.*

Se trata de mejorar la gestión de residuos, aguas residuales y contaminación atmosférica. Tanto las metas como los resultados previstos en el AA para el FEDER son cualitativos. La intervención del fondo FEDER se centra en la inversión en infraestructuras hidráulicas, instalaciones de saneamiento, reciclado, depuración y reducción de residuos.

*Objetivo temático 7: Promover el transporte sostenible y eliminar los estrangulamientos en las infraestructuras de red fundamentales.*

En este objetivo, el FEDER se propone avanzar en el desarrollo de la Red Transeuropea de Transporte (o corredores TEN-T) y sus conexiones con la red secundaria. La intervención del fondo FEDER se centra en la dotación de infraestructuras públicas de transporte ferroviarias, a carreteras y multimodales y/o marítimas.

### **2.3. Crecimiento Integrador**

El crecimiento integrador busca lograr más y mejores empleos, sobre todo para las mujeres, los jóvenes y los trabajadores de más edad, garantizando la cohesión social y territorial de tal forma que los beneficios del crecimiento y del empleo sean ampliamente compartidos y las personas que sufren de pobreza y exclusión social puedan vivir dignamente y formar parte activa en la sociedad. No obstante, la participación de los fondos FEDER en estos objetivos temáticos 8, 9 y 10 es muy limitada, apoyando el desarrollo de infraestructuras sociales, educativas y sanitarias principalmente.

## **3. Resultados de estudios previos**

En esta sección se revisan diversos estudios institucionales y académicos que han tratado de arrojar luz sobre los efectos económicos de las inversiones financiadas por la Política de Cohesión y los que se obtendrían del cumplimiento de los objetivos planteados. Cuando ha sido posible, se ha distinguido el efecto sobre la producción del efecto sobre el empleo. En pos de dotar a esta revisión de coherencia, se han agrupado los estudios en relación a los siete primeros objetivos temáticos considerados en la sección anterior.

Muchos de los estudios sobre los efectos de los fondos derivados de la Política de Cohesión se han producido en el seno de la propia Comisión Europea. En términos agregados, y utilizando simulaciones a partir de su modelo macroeconómico QUEST III, la Comisión obtiene que las inversiones financiadas por la Política de Cohesión podrían hacer que el PIB de la UE en 2023 fuese un 0,4% superior al que se alcanzaría en ausencia de las políticas,

lo que traducido a multiplicador del PIB supone que por cada euro gastado se generarían en torno a 1,5 euros durante el periodo 2014-2023.

### **3.1. Efectos ligados al objetivo 1: investigación, desarrollo tecnológico e innovación**

A continuación se presentan los resultados de algunos estudios previos, tanto informes institucionales como trabajos académicos, de los efectos atribuibles al gasto en I+D+i, separando entre los efectos sobre la producción y sobre el empleo.

Respecto a la producción, el informe de la Comisión Europea CE (2012) para toda la Unión señala que si en 2020 se dedicara el 3% del PIB de la UE a investigación y desarrollo, el PIB anual en 2025 aumentaría en cerca de 800.000 millones de euros, lo que supondría que por cada euro gastado en I+D se generaría en la UE un valor añadido industrial de entre 7 y 14 euros. Para las regiones españolas, en el Sexto Informe de la Comisión Europea sobre la Cohesión Económica, Social y Territorial (2014), se señala que el crecimiento del PIB (promedio anual 2014-2023) como consecuencia de las ayudas a la I+D se incrementaría entre el 0,02% y el 0,05% según regiones<sup>10</sup>. También se señala sin cuantificarse que los incrementos a largo plazo, en el año 2030, serían de una cuantía superior. Estos resultados de las ayudas a la I+D sobre la producción se relacionan con los efectos estimados del capital tecnológico sobre la producción en numerosos trabajos académicos<sup>11</sup>, en los que se obtiene un rango de elasticidades que oscila entre 0,03 y 0,20, dependiendo de la agregación de la muestra, métodos de estimación y las variables adicionales incluidas en las estimaciones.

Respecto a los resultados de los efectos de la innovación tecnológica sobre el empleo, en el informe ya citado de la CE (2012) se señala que si se dedicara el 3% del PIB de la UE a I+D+i se podrían crear 3,7 millones de puestos de trabajo en Europa hasta el año 2020. En dos trabajos académicos Bogliacino F., Pivay, M. y Vivarelli, M. (2011 y 2014), utilizando observaciones de empresas de la UE, obtienen una elasticidad de los gastos en I+D sobre el empleo que oscila entre 0,08 a 0,18. Para el caso concreto de España, García A., Rodríguez, C. y Jaumandreu, J. (2002) obtienen que un incremento del 1% del capital tecnológico tendría un efecto global sobre el empleo a corto plazo del 1,33%, cayendo en el largo plazo al 0,9%.

### **3.2. Efectos ligados al objetivo 2: tecnologías de la información y de las comunicaciones**

Al igual que en el apartado anterior se presentan los resultados de trabajos previos de los efectos de las TIC primero sobre la producción y después sobre el empleo, separando entre los obtenidos en informes económicos y en trabajos académicos.

En relación a los resultados de los efectos de las nuevas tecnologías de la información sobre la producción, según el mencionado informe CE (2012) (véase Czernich *et al.* (2011)) un au-

mento del 10% de la tasa de penetración de banda ancha podría aumentar la tasa de crecimiento del PIB per cápita anual entre el 0,9% y el 1,5%. También relacionado con las TIC, en otro estudio del Centre for Economics and Business Research (2010) se cuantifican los beneficios económicos del desarrollo del *Cloud computing*<sup>12</sup> en cinco grandes economías europeas (Francia, Alemania, Italia, España y Reino Unido). Se estima que para la economía española, y para el periodo 2010-2015, los beneficios económicos acumulados alcanzarían 110.600 millones de euros con una creación de 392.500 empleos. Un rastreo de la literatura académica al respecto, tanto a nivel macroeconómico<sup>13</sup>, como desde una perspectiva más desagregada utilizando datos de empresas<sup>14</sup>, ofrece un rango de elasticidades output del capital en TIC que oscila entre 0,05 y 0,34 dependiendo del tipo de análisis, agregación de los datos, periodo y muestra utilizada.

Respecto al impacto de las TIC en el empleo, en un informe de Sabadash (2013) para la Comisión Europea se obtiene una elasticidad que oscila entre 0,029 para las manufacturas y 0,068 para los servicios empresariales. En Burda (2009), se obtiene en países europeos que un incremento del 1% en la inversión en tecnología TIC incrementa el empleo a corto plazo entre el 0,21% y el 1,90% y a largo plazo entre el 0,60% y el 2,13%, según países. En Etro (2012), se obtiene una reducción de la tasa de desempleo en los países europeos debido a la introducción y desarrollo del *Cloud computing* entre 0,1% y 0,3% en el corto plazo, y entre 0,05% y 0,2% en el medio plazo.

### **3.3. Efectos ligados al objetivo 3: mejorar la competitividad de las empresas**

Muchos estudios establecen una relación positiva entre el tamaño de la empresa y la productividad de la misma. Para el caso de España el Círculo de Empresarios (2013) estimaba que si España tuviera la composición de Alemania por tamaño de empresa, su productividad agregada sería un 13% mayor. Además, un cambio en la especialización sectorial de las empresas españolas, siguiendo la guía de las empresas alemanas, aumentaría adicionalmente la productividad agregada un 4,8%. En otro estudio de BBVA Research (2014) se cuantifica que un aumento de 10 trabajadores en media en la empresa española, elevaría la propensión exportadora de la economía española un 1,7%.

### **3.4. Efectos ligados al objetivo 4: economía baja en carbono**

Cambridge Econometrics (2015) ha llevado a cabo una revisión detallada de la literatura sobre los impactos de los programas de eficiencia energética en diferentes países. Las estimaciones de los efectos sobre el PIB para Europa, de una reducción del 25% en la demanda energética primaria en el horizonte de 2030, varían entre el -0,2% (con un modelo MEGA de pleno empleo) y el 1,1% (con un modelo macroeconómico). Asimismo, el impacto sobre el empleo se cifra entre un 1% y un 2,4%, según si se considera únicamente el empleo directo o también el indirecto e inducido.

Para el caso de la economía española, el *Plan de acción de ahorro y eficiencia energética 2011-2020* (IDAE, 2011b) atribuye al ahorro energético durante el periodo 2014-2020 un efecto positivo de 21.389 millones de euros sobre el VAB agregado y de 300.000 puestos de trabajo, de los cuales 114.582 corresponden a empleo directo<sup>15</sup>. También, en la parte dedicada a España en *The 2015 Energy Productivity and Economic Prosperity Index* (Block, K., Hofheinz, P. y Kerkhoven, J., 2015) el incremento estimado del VAB para el mismo periodo sería de 74.463 millones de euros, si se utiliza como escenario base el plan de estabilidad, y de 125.917 millones con otro escenario alternativo considerado en el trabajo. No obstante, la participación de los fondos comunitarios en estos efectos totales no queda explícita.

En relación a los efectos derivados del aumento de la capacidad de generación de energía renovable, el *Plan de Energías Renovables* (PER 2011-2020) preveía un crecimiento de 70.000 empleos entre 2014-2020, asociado a la consecución del objetivo de 20,8% de renovables, y un aumento del PIB de 4.000 millones de euros<sup>16</sup>. En el informe MAGRAMA (2012) se estima para el mismo periodo una creación de 41.241 empleos por el cumplimiento del objetivo del 20% de renovables, mientras que si únicamente se alcanzase la cifra del 18% de energía procedente de las renovables, el aumento en ese periodo sería únicamente de 7.029 empleos.

En general, el impacto de las medidas de eficiencia energética sobre el empleo se suelen presentar en función de los empleos generados por ahorro de kilotoneladas equivalentes de petróleo (Ktep), o bien en empleos generados por el nivel de gasto en eficiencia energética (por millón de euros). Según Laitner y MCKinney (2008), por cada Ktep ahorrado se crearían 2 empleos<sup>17</sup>, mientras que Wei M., Patadia, S. y Kammen, D. (2009) ofrecen una estimación superior de 4,5 empleos. Estos valores, supuesto un ahorro energético en España de 15.979 Ktep, tal como se pretende en el objetivo temático 4 entre 2014 y 2020, generarían un aumento del empleo de entre 32.000 y 70.000 puestos de trabajo. Dada la participación en este programa de los fondos comunitarios (y su cofinanciación cercana al 50%) el efecto atribuible al marco 2014-2020 estaría entre 16.000 y 35.000 nuevos empleos.

Respecto a los trabajos que cuantifican la creación de empleo en relación al nivel del gasto realizado, los resultados oscilan entre los 8 empleos por millón de euros gastados en eficiencia energética en el trabajo de Ehrhart, Ehrhardt-Martínez, K. y Laitner, J. (2008) y los 19 empleos en ACEEE (2011). No obstante, los valores más frecuentes obtenidos en esta literatura están alrededor de 10 empleos por millón de euros (Neubauer *et al.*, 2013; ICF GHK and CE (2014)). En el caso de los fondos FEDER previstos para España (3.394 millones de euros) durante el periodo 2014-2020, estas estimaciones supondrían una creación de entre 27.000 y 65.000 empleos, con un resultado intermedio de 35.000 empleos<sup>18</sup>.

### 3.5. Efectos ligados al objetivo 6: medio ambiente y eficiencia de los recursos

En el *Acuerdo de Asociación de España 2014-2020* se considera el sector del reciclado como un sector de actividad con alto potencial para la creación de empleo. Conforme a la

información de la Comisión<sup>19</sup>, si en la Unión Europea se reciclaran todos los materiales se crearían 400.000 puestos de trabajo, de los cuales 55.000 se localizarían en España. Asimismo, la sustitución de vertederos por plantas de reciclaje supondría la creación de 20.000 puestos de trabajo adicionales en España<sup>20</sup>.

La intervención del fondo FEDER en este campo se centra en la dotación de infraestructuras públicas, especialmente hidráulicas (básicamente de saneamiento y encauzamiento de pluviales), y sociales (abarcando las educativas, ecológicas, las enfocadas a la prevención de inundaciones, al cambio climático, y las estrictamente sociales). Dado el carácter cualitativo de los objetivos y resultados previstos, resulta complicado asociar los impactos del fondo con los resultados de los informes recogidos en el párrafo anterior. Por ello, en las simulaciones que presentaremos más adelante, los 3.146 millones de euros asignados a este objetivo temático serán tratados como inversión pública en infraestructuras, aunque distinguiendo según el tipo concreto de infraestructura. De acuerdo a una serie de trabajos<sup>21</sup>, la elasticidad output de las infraestructuras productivas oscila entre el 0,06 y el 0,20, mientras que la de las infraestructuras sociales se sitúa entre el -0,02 y el 0,06, siendo las infraestructuras educativas y sociales las que presentan la más reducida capacidad de creación de empleo entre todo tipo de infraestructuras.

### **3.6. Efectos ligados al objetivo 7: transporte sostenible sin estrangulamientos de red**

Los trabajos más abundantes sobre el impacto de las infraestructuras se centran en las de transporte, obteniéndose elasticidades output especialmente altas en relación a las más generales. Existe también evidencia de que es el tipo de infraestructuras con mayor capacidad en la creación de empleo (especialmente las de carreteras y ferroviarias).

## **4. Modelo de simulación y escenarios considerados**

En las Tablas A.1 a A.5 del Apéndice A se recogen los datos de la distribución prevista por prioridades del Fondo FEDER a lo largo del periodo considerado, Comunidades Autónomas y objetivos temáticos. La información disponible en fuentes públicas sobre financiación de los programas operativos regionales desglosa por objetivo temático tanto las ayudas de la Unión, como la financiación total (es decir, la financiación comunitaria más la cofinanciación de cada estado). Sin embargo, la anualización de las ayudas para los 7 años del programa se ofrece únicamente para las ayudas de la Unión, pero no para el resto de la cofinanciación. Por ello, ha sido necesario proceder a distribuir anualmente el total de la parte cofinanciada respetando los porcentajes de anualización de las ayudas de la Unión.

Respecto a la asignación a cada región de los programas operativos plurirregionales, las regiones se clasifican según su PIB como menos desarrolladas (únicamente Extremadura),

en transición y más desarrolladas. Las regiones menos desarrolladas son aquellas cuyo PIB es menor que el 75% de la media de la UE. Las regiones en transición son aquellas cuyo PIB se encuentra entre el 75% y el 90% de la media de la UE. Las regiones más desarrolladas son las que tienen un PIB superior al 90% de la media de la UE. En función de esta clasificación, los Fondos pueden proporcionar entre un 50% y un 85% del gasto elegible de un proyecto (es lo que se denomina tasa de cofinanciación). La financiación restante puede proceder de fuentes públicas (nacionales o regionales) o privadas, aunque la información existente referente a estos fondos sólo está disponible de forma conjunta para los tres bloques de regiones. Por ello, para llevar a cabo este trabajo, ésta información se ha complementado con otra a nivel de cada región y campo de intervención, facilitada por la Dirección General de Fondos Comunitarios. Las Tablas A.1 a A.5 son, por lo tanto, la base para alimentar nuestro modelo y obtener nuestros resultados simulados a nivel regional, como se explicará más adelante.

Para obtener nuestra valoración del impacto de los fondos FEDER sobre la economía española utilizaremos simulaciones con el modelo REMS. Para realizar estas simulaciones hemos de introducir una senda temporal de cambios de las variables exógenas que ha de ser coherente con la información presentada en el Apéndice A y con una serie de supuestos sobre los parámetros, que configuran un conjunto de escenarios económicos.

En lo que sigue de esta sección describimos brevemente el modelo y presentamos los supuestos que hay detrás de los distintos escenarios considerados.

#### **4.1. El modelo REMS**

El Modelo REMS (acrónimo en inglés de Modelo de Expectativas Racionales para Simulación de la Economía Española) es un modelo de equilibrio general dinámico de una economía pequeña abierta (una descripción detallada del modelo se puede encontrar en Boscá *et al.* (2010) y Boscá *et al.* (2011)). Es un modelo que a largo plazo se comporta como un modelo neoclásico (al estilo del modelo de crecimiento de Solow) pero que a medio plazo presenta una serie de fricciones en los mercados de bienes, trabajo y financieros. El mercado de bienes es de competencia monopolística y el mercado de trabajo empareja trabajadores y vacantes mediante un proceso costoso para trabajadores y empresas a la Mortensen/Pissarides. Por lo tanto, el REMS se puede encuadrar en los denominados modelos de equilibrio general dinámico de corte Neokeynesiano.

El comportamiento de consumidores y empresas es de tipo “forward-looking” y está descrito por ecuaciones fundamentadas microeconómicamente suponiendo optimización inter-temporal. En el caso de los consumidores (economías domésticas) existen dos tipos diferentes. Los primeros (denominados “optimizadores ricardianos”) maximizan una función de utilidad inter-temporal, sujetos a su restricción presupuestaria. En su proceso optimizador, eligen, entre otras variables, el consumo, el tiempo de ocio (y de trabajo) y la inversión privada, ya que son los propietarios de todas las empresas de la economía. Dada la presencia

de costes de ajuste en la inversión, ésta es del tipo “q de Tobin”. Los otros consumidores se enfrentan a restricciones de liquidez, por lo que no pueden pedir prestado y, en consecuencia, se ven obligados a consumir cada periodo su renta laboral (son lo que se denomina consumidores “rule-of-thumb”).

Respecto a las empresas, éstas minimizan costes, sujetas a la tecnología, que viene representada por una función de producción agregada del tipo Cobb-Douglas, con trabajo, capital privado, capital público y energía, como factores de producción. Esta función de producción se representa de la siguiente forma,

$$Y_t = A_t \left[ (\epsilon K_t^{-\rho} + (1 - \epsilon) E_t^{-\rho})^{-\frac{1}{\rho}} \right]^\alpha L_t^{1-\alpha} K_{gt}^{\alpha_g} \quad (1)$$

donde  $K_t$  y  $L_t$  representan el capital agregado privado y el empleo,  $K_{gt}$  es el capital público y  $E_t$  recoge el input de energía. Esta función de producción tiene rendimientos crecientes debido al efecto externo que provoca el capital público ( $\alpha_g = 0,06$ ).

En su proceso optimizador, las empresas eligen el stock de capital, el empleo y las vacantes. Por otra parte, existe un sector en competencia monopolística de empresas productoras de bienes intermedios que, adicionalmente, tiene precios rígidos durante cierto tiempo (precios rígidos a la Calvo<sup>23</sup>), lo que permite obtener una Nueva Curva de Phillips.

El sector público tiene que respetar su restricción presupuestaria intertemporal. Por el lado de los ingresos, el sector público obtiene recursos de la emisión de deuda y de los impuestos sobre rentas del trabajo, sobre rentas del capital, sobre el consumo, sobre la energía y de las cotizaciones sociales. Para cada uno de estos tributos se calibra el tipo medio de tributación. Éstas son las variables exógenas para simular medidas tributarias. Por el lado de los gastos están los convencionales (consumo público, inversión pública, transferencias sociales, subsidios al desempleo y pagos de intereses de la deuda) más unas transferencias a las economías domésticas de tipo lump-sum. Éstas forman parte de la denominada regla fiscal, aumentando o disminuyendo cuando el stock de deuda (como porcentaje del PIB) se sitúa por encima del nivel objetivo, y/o cuando éste crece de un año para otro.

Al tratarse de un modelo de pequeña economía abierta en el interior de una zona monetaria, las ganancias o pérdidas de competitividad se deben básicamente a cambios en la inflación relativa con respecto a los socios. Finalmente, la política monetaria está caracterizada por una regla de Taylor en los tipos de interés, que reaccionan únicamente a las desviaciones de la inflación agregada de la zona euro sobre un objetivo de inflación.

En los últimos ocho años el modelo REMS se ha convertido en una herramienta de referencia utilizada por distintas instituciones para la evaluación ex-ante de un buen número de shocks y políticas macroeconómicas que han afectado a la economía española. Una lista no exhaustiva de acontecimientos que han sido evaluados utilizando REMS en los Ministerios de Economía y de Hacienda incluye los siguientes, el incremento del gasto en infraestructuras ferroviarias de alta velocidad (2007), el aumento de la prima de riesgo (2007 y 2013); la

Ley de Dependencia (2008); el cheque de 400 euros (2008); shocks a los precios del petróleo (2008 y 2014); la implementación de la Estrategia de Lisboa (2009); la caída de la inversión residencial (2010); la reforma del mercado laboral (2012) y la reforma fiscal (2014). Finalmente, también algunos aspectos concretos de evaluación macroeconómica de la economía española se han publicado en algunas revistas de carácter académico (véase Boscá, Doménech y Ferri, 2009 y 2013 o Andrés *et al.*, 2010).

#### 4.2. Escenarios considerados y estrategia de las simulaciones

El REMS se utiliza como punto de partida para obtener los efectos macroeconómicos agregados esperados sobre el conjunto de la economía española de los fondos FEDER, distinguiendo entre aquéllos que se encauzan hacia el *Crecimiento Inteligente* y los que se dirigen hacia el *Crecimiento Sostenible e Integrador*. Dada la escasa cuantía de las subvenciones destinada al Crecimiento Integrador se ha considerado conveniente agrupar el Crecimiento Sostenible y el Integrador en términos de notación, aunque en las simulaciones se tienen en cuenta las características particulares de los dos bloques de subvenciones. Una vez obtenidos los efectos macroeconómicos con el modelo REMS para el conjunto de la economía española, en una segunda etapa, estos efectos macroeconómicos agregados se distribuirán dentro de cada objetivo temático teniendo en cuenta la naturaleza e importe del gasto en los diferentes campos de intervención, si son de naturaleza pública o privada, si son inversiones en I+D y en TICs, si afectan a la eficiencia energética, y a qué tipo de infraestructuras se refieren. Para hacer esta distribución se utilizan, como criterio general aunque no único, estimaciones de elasticidades output a la inversión en capital<sup>24</sup> de distinto tipo, procedentes de la literatura. Esta forma de proceder significa que dando por buena nuestra simulación agregada de equilibrio general (ver detalles más abajo) en la distribución del efecto agregado por objetivos temáticos vamos a otorgar distinto efecto a aquéllos campos de intervención que estén asociados con inversiones que tengan distintas elasticidades. Por último, en una tercera etapa, se procederá al reparto entre regiones teniendo en cuenta el gasto en cada campo de intervención incluido en cada objetivo temático en cada región. El ideal para obtener los efectos regionales sería contar con un modelo plurirregional de equilibrio general dinámico que tuviera en cuenta las peculiaridades de cada región. Como este modelo no existe consideramos que la aproximación que proponemos es la que tiene en cuenta el máximo de información disponible para realizar la asignación de efecto agregado a las distintas regiones.

##### *Etapa 1: Efectos agregados sobre la economía española*

Por lo que respecta a las simulaciones iniciales agregadas para el conjunto de España, el punto de partida es que todas las ayudas que se recibirán a través del Fondo FEDER contribuirán a aumentar el stock de capital público o privado. A este respecto, la distribución entre gasto en inversión pública y privada del Fondo se ha realizado a partir de la información suministrada por la Dirección General de Fondos Comunitarios, del Ministerio de Hacienda y

Administraciones Públicas, suponiendo que esta distribución permanece constante a lo largo del periodo 2014-2020.

En términos del diseño de las simulaciones, la principal diferencia entre el Crecimiento Inteligente y el Crecimiento Sostenible e Integrador se relaciona con la capacidad de los distintos objetivos temáticos de afectar a la productividad total de los factores (PTF) y a la eficiencia energética. Así, las subvenciones pertenecientes al *Crecimiento Inteligente*, por su naturaleza, tienen un elevado potencial de afectar a la PTF. Para simular los efectos de las ayudas que se engloban bajo la prioridad del *Crecimiento Inteligente*, junto con el aumento exógeno en la inversión, que se explicará más adelante, se ha incrementado linealmente la PTF<sup>25</sup> en el modelo (nuestra variable exógena  $A_t$  en la función de producción (1)) de acuerdo con tres escenarios. En el primero se ha supuesto que la PTF aumenta sólo un 0,2% en total a lo largo del periodo considerado (escenario pesimista), en el escenario intermedio (nuestro preferido) el aumento de la PTF es de un 0,6%, mientras que esta cifra se ha supuesto que asciende al 1% en un escenario optimista. La elección del crecimiento de la PTF en cada escenario no ha sido arbitraria, sino que está basada en estimaciones de distintos trabajos que analizan el efecto del capital en I+D sobre la PTF. En efecto, a partir del rango de estimaciones para la elasticidad de la PTF al capital en I+D que se obtienen en la literatura para la economía española<sup>26</sup>—desde 0,04 a 0,39— y suponiendo un capital en I+D de alrededor de 43.000 millones de euros<sup>27</sup>, se obtiene que para un gasto promedio de alrededor de 1.000 millones anuales en el OT1, que es el gasto destinado por el FEDER a I+D+i, el crecimiento de la PTF oscilaría entre el 0,10% y el 0,96%.

En lo que respecta al Crecimiento Sostenible e Integrador, se ha identificado una cantidad de fondos muy reducida (542 millones) con capacidad de afectar directamente al progreso técnico, por lo que el impacto sobre la PTF se corresponde con la parte proporcional del escenario intermedio del párrafo anterior. Más importante es el papel que estos fondos se supone van a tener sobre la eficiencia energética, y en particular sobre la consecución del 20% de ahorro energético en 2020, tal como se recoge en el *Plan Nacional de Acción de Eficiencia Energética 2014-2020*. En particular, para simular dicho ahorro energético asociado al Crecimiento Sostenible e Integrador, junto con el aumento correspondiente del gasto exógeno en inversión, se ha reducido el parámetro de intensidad energética ( $1 - \epsilon$ ) de la función de producción agregada, para hacer el ahorro de energía resultante compatible con tres escenarios. El escenario optimista supone que se consigue el objetivo del 20% establecido en el Plan Nacional de Eficiencia Energética. Teniendo en cuenta que del total del desembolso previsto en el Plan, un tercio corresponde a fondos europeos, de los cuales cuatro quintos aproximadamente son del Fondo FEDER, el escenario optimista considera que la parte del Fondo FEDER que financia el Crecimiento Sostenible e Integrador origina un ahorro en la demanda de energía primaria del 5,3% en 2020<sup>28</sup>. Sin embargo, el estancamiento observado desde 2009 en la reducción de la intensidad energética en España nos hace considerar también un escenario pesimista en el que se alcanza sólo la mitad del objetivo de ahorro energético (consistente, en las simulaciones, con una caída del 2,6% de la demanda de energía en 2020). Entre estos dos extremos se sitúa nuestro escenario preferido o intermedio, asociado a una reducción del parámetro de intensidad energética en la función de producción compatible con una caída del 4% en el consumo de energía.

Todas las ayudas recibidas a través del Fondo FEDER, con independencia del programa del que se trate, han de ser cofinanciadas al 30%<sup>29</sup> por el sector público. En términos de nuestras simulaciones esta condición significa que del total del aumento del gasto en inversión, pública o privada, implicado por las ayudas, sólo una cuantía equivalente al 30% terminará incrementando *ex ante* el déficit público. Como el modelo tiene una regla fiscal, que garantiza la sostenibilidad de la deuda pública, se ha supuesto que el gobierno empezará a tomar medidas activas de reducción de este déficit, aumentando los impuestos, a partir de la mitad del periodo de vigencia del plan, es decir, tres años y medio<sup>30</sup>.

La Tabla 1 resume los principales ingredientes considerados en el diseño de las simulaciones agregadas.

**Tabla 1**  
**DISEÑO DE LAS SIMULACIONES**

	<b>Crecimiento Inteligente</b>	<b>Crecimiento Sostenible e Integrador</b>
Cuantía ayudas <sup>a</sup>	0,176%	0,162%
Cofinanciación pública	30%	30%
Gasto inversión	Sí	Sí
Escenarios ahorro energético 2020	0%	(2,6%; 4%; 5.3%)
Aumento en PTF 2014-2020	(0,2%; 0,6%; 1%)	0,024%

*Notas:* a. Como % del PIB acumulado a 7 años.

Respecto al gasto en inversión que se ha introducido exógenamente en el modelo para realizar las simulaciones, en la Tabla 2 se ofrece el desglose concreto de las cuantías de las ayudas para los 7 años de duración de los planes, en términos de porcentaje del PIB anual. Estas cifras constituyen la senda del aumento del gasto en inversión que introducimos en el modelo, que afectan a las ecuaciones de acumulación de capital privado y público y a la restricción agregada de recursos. Las trayectorias del PIB y del empleo que aparecen en la Tabla son consistentes con las cifras de la BDREMS<sup>31</sup> para el año 2014 y las previsiones de crecimiento de producción y empleo del Programa de Estabilidad 2015-2018. Estos valores, a su vez, configuran nuestro escenario base o tendencial en cuanto a PIB y empleo. Como puede observarse, el monto total de las ayudas oscila entre un 0,2% y un 0,5% del PIB, según años. Hasta 2016 la distribución de los fondos entre *Crecimiento Inteligente*, *Crecimiento Sostenible* y *Crecimiento Integrador* es variable en el tiempo, para estabilizarse a partir de esa fecha en valores cercanos al 0,17% anual para los dos bloques de escenarios. En el conjunto del periodo, la cuantía total de las ayudas procedentes de las tres prioridades de crecimiento asciende a cerca de 27.000 millones de euros.

El modelo macroeconómico utilizado no contempla distintos niveles de capital productivo, más allá de la distinción entre capital público y privado. Si quisiéramos estimar la contribución de la inversión en cada tipo de capital sobre el efecto agregado total, el modo más sencillo de hacerlo sería por un reparto en función del peso de cada tipo de gasto sobre







empleo al capital, tanto para inversiones comprendidas en el Crecimiento Inteligente como las del Crecimiento Sostenible e Integrador. Destacar que las elasticidades del empleo respecto a los distintos capitales públicos (véase el Panel B de la Tabla 3) provienen de Escribá y Murgui (2010), si bien reescalando las mismas al alza a partir de los resultados del trabajo de Cosculluela (2009)<sup>34</sup>.

### *Etapas 3: Obtención del efecto a nivel regional*

Para regionalizar los impactos obtenidos a nivel agregado se parte de la desagregación por objetivo temático y se utiliza la información obtenida de los distintos incrementos de la producción simulada por cada tipo de gasto de la etapa anterior. Dada la información sobre el volumen de inversión de cada tipo de capital en los campos de intervención para cada región, es sencillo obtener para cada región cuál será el incremento en la producción en cada una de las prioridades de crecimiento Inteligente y Sostenible e Integrador.

## **5. Impacto de los fondos FEDER sobre el crecimiento y el empleo agregado de la economía española**

En esta sección se comentan los resultados obtenidos a partir de las simulaciones de nuestro modelo para el conjunto de la economía española, centrándonos en el impacto de los fondos FEDER sobre la producción y el empleo. En particular, al escenario tendencial (correspondiente a las proyecciones del PIB y el empleo, de acuerdo al Programa de Estabilidad), se le añaden los efectos derivados de los efectos de las ayudas procedentes del Fondo FEDER en lo que denominamos un escenario optimista, pesimista e intermedio (que es, desde el punto de vista de la comunicación de resultados, nuestro preferido).

### **5.1. Resultados para el conjunto de los fondos FEDER**

La Figura 2 representa la evolución del PIB con y sin los fondos obtenidos en el marco de las tres prioridades del Acuerdo de Asociación 2014-2020. En la Figura 3 se recoge la creación neta de empleo cada año como consecuencia de las ayudas, con respecto al empleo nuevo que se generaría sin las ayudas de acuerdo con el Programa de Estabilidad, distinguiendo siempre entre nuestros tres escenarios. Por ejemplo, en el año 2015, nuestros resultados apuntan que se habrían generado con nuestro contrafactual intermedio 59.000 empleos más, aproximadamente, que en ausencia de los fondos FEDER, con una proyección máxima de 74.000 y una mínima de 43.000. La Figura 3 representa el acumulado de la figura anterior, y se puede interpretar como la diferencia año a año entre el empleo observado en un entorno con ayudas de Europa y otro en el que no existieran dichas ayudas.

Si nos fijamos en la Tabla 4, a la mitad del periodo de vigencia de los programas (3,5 años), el efecto sobre la producción acumulada sería de un 0,59% (un 0,76% en la si-









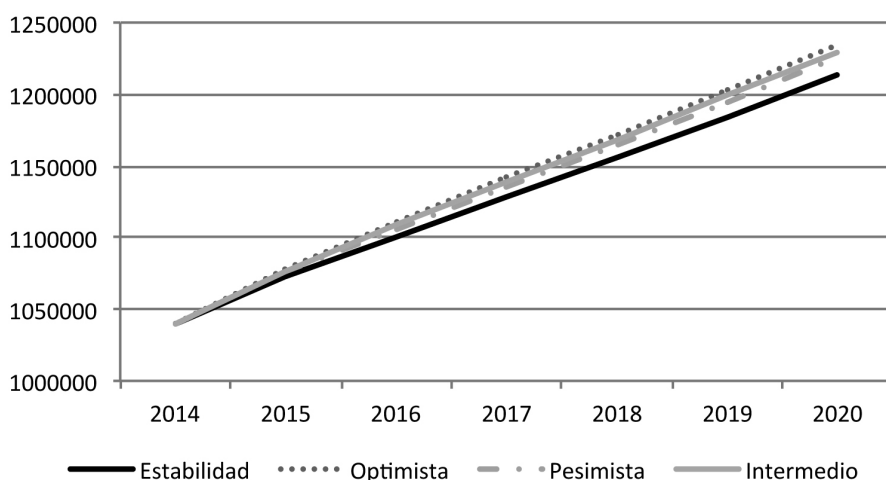




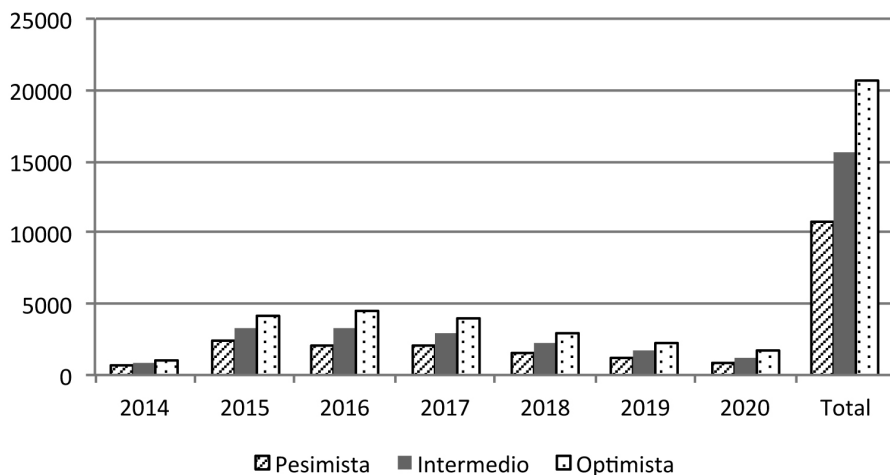
nuevos puestos de trabajo. Dentro del Crecimiento Sostenible el objetivo temático 7 pretende promover el transporte sostenible y eliminar los estrangulamientos en las infraestructuras de red fundamentales. Para ello los fondos FEDER 2014-2020 se destinarán a avanzar en el desarrollo de los corredores TEN y sus conexiones con la red secundaria, aumentando los kilómetros en servicio. La evidencia sobre el impacto de las infraestructuras permite, a la vista de nuestros resultados agregados, estimar un efecto sobre la producción de 2.590 millones de euros, a través de la dotación de infraestructuras ferroviarias, y un impacto sobre el empleo de 29.665 puestos de trabajo. Por otra parte, dentro del objetivo temático 7 la inversión en carreteras supondrá un aumento del PIB de 476 millones y 3.341 nuevos empleos, mientras que la dotación de infraestructuras multimodales y marítimas aumentarían el PIB en 310 millones y el empleo en 2.550 puestos de trabajo.

Los fondos FEDER también financian, de forma secundaria, una pequeña parte de los programas operativos 8, 9 y 10 relacionados con la educación y formación, la calidad del empleo, la inclusión social y la lucha contra la pobreza. En la medida que supone una inyección –aunque pequeña– de gasto tiene efectos sobre el empleo y la producción muy reducidos a corto plazo, pero con seguridad importantes a largo plazo. Su efecto en el periodo 2014-2020 sobre el PIB supone un 0,08% adicional lo que implicaría un aumento del PIB en el 2020 de 412 millones de euros. El efecto neto sobre el empleo se situaría en 9.169 puestos de trabajo.

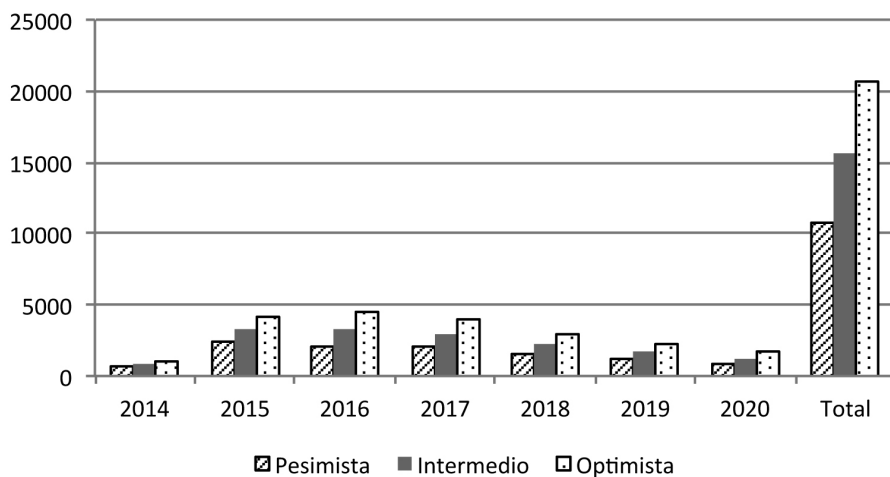
Como una última puntualización para finalizar esta sección cabe resaltar, a la vista de la Tabla 4, que los efectos positivos sobre el empleo y la producción se expanden, y en algunos casos incluso se amplifican, varios años después de finalizar los programas de ayudas. En particular, en el año 2023, el empleo seguirá estando por encima del que existiría en ausencia de los fondos y el PIB seguirá aumentando más de lo que lo haría sin las ayudas.



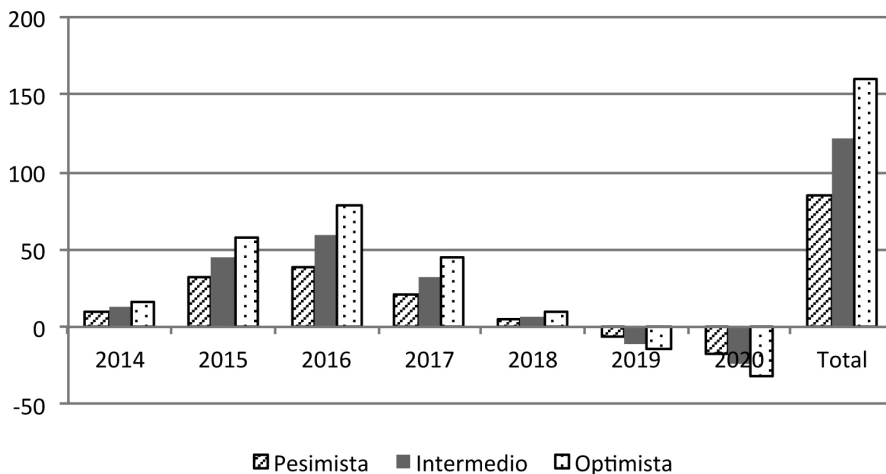
**Figura 10: Evolución del PIB para los programas de Crecimiento Sostenible e Integrador**



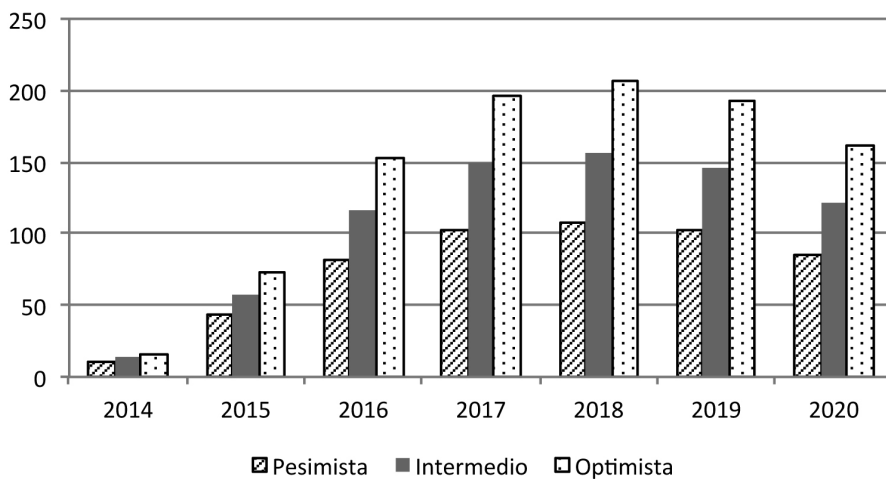
**Figura 11: Variación neta del PIB debida a los programas de Crecimiento Sostenible e Integrador**



**Figura 12: Variación del PIB con respecto al Plan de Estabilidad (Crecimiento Sostenible e Integrador)**



**Figura 13: Creación neta de empleo debida a los programas de Crecimiento Sostenible e Integrador**



**Figura 14: Variación de empleo con respecto al Plan de Estabilidad (Crecimiento Sostenible e Integrador)**

## 6. Regionalización de los impactos del Fondo FEDER sobre el crecimiento y el empleo

En esta sección presentamos una aproximación de los efectos de las ayudas FEDER a escala regional. Para ello utilizamos la información facilitada por la Dirección General de Fondos Comunitarios relativa a la distribución regional por campos de intervención del total de las inversiones, tanto regionales como plurirregionales. Para llegar a esta aproximación se ha tenido en cuenta el origen de las ayudas en cuanto a su carácter de inversión pública o privada, si se trata de inversiones en I+D, en TICs, en infraestructuras de transporte, sociales, educativas, hidráulicas o multimodales, y si afectan al ahorro energético y a las energías renovables. En función de todas estas características se ha procedido como se señala en la etapa 3 del apartado 4 del trabajo.

Nuestra metodología implica que los empleos creados y el PIB generado por cada millón de euros de gasto serán diferentes para cada subconjunto de campos de intervención por el distinto tipo de capital implicado en dicha inversión, difiriendo el impacto por regiones por la distinta composición en cada una de ellas de los diferentes subconjuntos de campos de intervención. En las Tablas 5 y 6 se presentan desagregados por objetivos temáticos el impacto de los fondos FEDER sobre el PIB y el empleo en las regiones españolas agrupadas en menos desarrolladas, transitorias y más desarrolladas. Como puede observarse en las tablas es el conjunto de las regiones más desarrolladas (las más numerosas) donde mayor incremento del PIB y creación neta de empleo se produce, sobre todo en los objetivos temáticos 1 a 4.

**Tabla 5**  
**VARIACIÓN NETA DEL PIB. AÑO 2020. MILLONES DE EUROS**

	Crecimiento Inteligente			Crecimiento Sostenible				Crecimiento Integrador	Total
	OT01	OT02	OT03	OT04	OT05	OT06	OT07	OT8 a OT10	
Menos desarrolladas	168	313	69	250	–	323	553	61	1.737
Transitorias	1.759	1.854	464	3.777	1	1.414	2.312	208	11.789
Más desarrolladas	2.827	2.457	668	4.894	45	1.104	511	143	12.649
<b>Total</b>	<b>4.754</b>	<b>4.624</b>	<b>1.201</b>	<b>8.921</b>	<b>46</b>	<b>2.841</b>	<b>3.376</b>	<b>412</b>	<b>26.175</b>

En las columnas [1] a [3] de la Tabla 7 se presentan los resultados de la estimación para 2020 de los puestos de trabajo creados en cada región, agrupados por las tres prioridades del Acuerdo de Asociación, Crecimiento Inteligente, Crecimiento Sostenible y Crecimiento Integrador. El mayor impacto sobre el PIB (columnas 4 a 6) lo provocan los fondos destinados a Crecimiento Sostenible, mientras que las ayudas relacionadas con el Crecimiento Inteligente generan el mayor impacto en el empleo. En términos absolutos la creación neta de

empleo se concentra especialmente en Andalucía, seguida de Comunidad Valenciana, Galicia y Cataluña. También, por este orden, Andalucía, Cataluña, Comunidad Valenciana y Galicia serían las comunidades más beneficiadas en términos de ganancias de PIB en el año 2020. La importante varianza detectada en la distribución de los beneficios en términos de empleo y producción entre las regiones es consecuencia del volumen de ayudas que se estima reciba cada región, pero también de la distinta propensión que dichas ayudas tienen a generar efectos económicos positivos en cada una de ellas.

**Tabla 6**  
**CREACIÓN NETA DE EMPLEO. AÑO 2020. EMPLEOS**

	Crecimiento Inteligente			Crecimiento Sostenible				Crecimiento Integrador	Total
	OT01	OT02	OT03	OT04	OT05	OT06	OT07	OT8 a OT10	
Menos desarrolladas	2.057	2.396	1.415	1.397	–	3.281	5.881	1.444	17.872
Transitorias	21.578	14.170	9.548	20.730	489	14.220	23.918	4.737	109.389
Más desarrolladas	34.678	18.785	13.184	26.208	183	10.768	5.756	2.988	112.551
<b>Total</b>	<b>58.313</b>	<b>35.351</b>	<b>24.147</b>	<b>48.335</b>	<b>672</b>	<b>28.270</b>	<b>35.556</b>	<b>9.169</b>	<b>239.812</b>

Un análisis en términos relativos se presenta en la Tabla 8 donde se muestra la creación de empleo por millón de euros y los multiplicadores del gasto en términos de PIB en el horizonte del año 2020. Los resultados apuntan a que en las regiones menos desarrolladas y en transición, el mayor impacto sobre el PIB y el empleo vendría derivado de la inversión en los objetivos temáticos incluidos en el Crecimiento Sostenible. En concreto, por cada millón de euros de fondos FEDER invertidos en Crecimiento Sostenible se crearía por encima de 11 empleos en Extremadura y Castilla-La Mancha y entre 10 y 11 empleos en el resto (Andalucía, Canarias, Murcia y Melilla). Mientras que por cada millón de euros en fondos destinados a Crecimiento Inteligente habría una ganancia de más de 8 nuevos empleos en Andalucía y casi 9 en Extremadura. Por lo que hace referencia a los fondos destinados al Crecimiento Integrador, por cada millón se generaría alrededor de 6 nuevos puestos de trabajo en las regiones menos desarrolladas y en transición sin apenas variabilidad entre ellas.

En las regiones más desarrolladas los impactos sobre el empleo que se derivan de la inversión en Crecimientos Inteligente y Sostenible son más similares. En concreto, por cada millón de euros en Crecimiento Inteligente se crearían unos 8 nuevos puestos de trabajo en Cantabria y alrededor de 9,5 en las Islas Baleares y Aragón. Respecto a los fondos destinados a Crecimiento Sostenible la variabilidad entre regiones es mayor, 7,5 empleos se crearían en Cataluña por cada millón de euros y más de 10 en Baleares o Asturias. Para los fondos destinados al Crecimiento Integrador se crearían entre cerca de 4 empleos en Aragón y alrededor de 6 en Ceuta, Madrid o Cantabria.

Los impactos sobre el PIB por unidad de gasto también difieren marcadamente entre regiones, sobre todo en lo relativo a los fondos destinados al Crecimiento Sostenible. Por ejemplo, en Cantabria, por cada millón de euros invertidos en Crecimiento Sostenible el PIB en 2020 aumentaría aproximadamente en 1,9 millones. Sin embargo, en Extremadura, la región menos desarrollada, su PIB en 2020 crecería únicamente en 1,2 millones por cada millón gastado en Crecimiento Sostenible. Respecto al Crecimiento Inteligente el efecto sobre el PIB sería generalmente menor, oscilando entre un mínimo de 630 mil euros por cada millón en Cantabria y los 980 mil euros en Baleares o Aragón.

**Tabla 7**  
**VARIACIÓN NETA DEL PIB Y CREACIÓN NETA DE EMPLEO. AÑO 2020**

	Creación neta de empleo. Empleos			Variación neta del PIB. Millones de euros		
	Crecimiento Inteligente	Crecimiento Sostenible	Crecimiento Integrador	Crecimiento Inteligente	Crecimiento Sostenible	Crecimiento Integrador
	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]
<i>Menos desarrolladas</i>	5.868	10.560	1.444	550	1.126	61
Extremadura	5.868	10.560	1.444	550	1.126	61
<i>Transitorias</i>	45.295	59.357	4.737	4.077	7.537	208
Andalucía	30.107	39.423	3.100	2.687	4.954	136
Canarias	5.015	7.227	949	459	1.052	41
Castilla-La Mancha	6.849	7.708	282	630	935	13
Murcia	3.209	4.516	344	290	539	15
Melilla	115	483	61	10	57	3
<i>Más desarrolladas</i>	66.647	42.916	2.988	5.953	6.521	143
Galicia	10.226	10.529	976	947	1.402	43
Cataluña	14.425	6.294	146	1.223	1.079	8
Islas Baleares	1.599	3.404	245	166	577	11
Castilla y León	6.939	5.368	118	590	742	6
Comunidad Valenciana	15.364	9.067	364	1.445	1.345	19
Aragón	2.657	985	100	276	169	9
Asturias	2.040	1.509	271	188	200	12
Cantabria	1.103	346	125	87	66	5
País Vasco	3.004	1.460	29	269	239	2
La Rioja	733	210	6	67	39	0
Madrid	7.493	3.279	468	608	581	21
Ceuta	125	211	132	10	33	7
Navarra	940	252	8	76	48	0
<b>Total</b>	<b>117.810</b>	<b>112.833</b>	<b>9.169</b>	<b>10.579</b>	<b>15.184</b>	<b>412</b>

Para poner la creación de empleo en relación al tamaño de la región, en la Figura 15 se presenta –en orden descendente– el crecimiento del empleo atribuible al fondo FEDER entre los años 2014 y 2020, junto a la tasa de desempleo existente al principio del periodo. La figura muestra una correlación positiva entre el crecimiento esperado del empleo y la tasa de desempleo. Dicho de otra forma, el efecto previsible del fondo FEDER sobre el empleo crece proporcionalmente más en las regiones con mayor tasa de desempleo. Por ejemplo, en Extremadura, la región con mayor tasa de desempleo, el crecimiento del empleo sería del 5,3%, mientras en Madrid, Navarra o el País Vasco, las regiones con menores tasas de desempleo, el crecimiento previsto del empleo atribuible al fondo FEDER rondaría el 0,5%, siendo en el total de la economía española de 1,4%. Llama la atención el crecimiento muy por encima de la media del empleo previsto en Galicia (2,2%), siendo ésta una región con una tasa de desempleo en 2014 claramente por debajo de la media de España.

Este carácter redistributivo de la política regional impulsada por el fondo FEDER se observa también (véase la Figura 16) en el efecto sobre el incremento del PIB per cápita regional calculado para el año 2020. En general, son las regiones con menor PIB per cápita en 2014 –recogido en el eje de la derecha– las que obtienen un mayor incremento en el PIB per cápita en el año 2020. De nuevo hay que resaltar la importante diferencia en términos de impacto per cápita entre las regiones menos desarrolladas y más desarrolladas en el año 2014. Así, en Extremadura el PIB per cápita crecería en 1.600 euros, en Andalucía en 926 euros y en Madrid únicamente en 188 euros.

**Tabla 8**  
**CREACIÓN DE EMPLEO POR MILLÓN DE EUROS E INCREMENTO DEL PIB EN 2020**  
**POR UNIDAD DE GASTO**

	Creación neta de empleo. Empleos por millón de euros			Multiplicador del PIB. Año 2020		
	Crecimiento Inteligente	Crecimiento Sostenible	Crecimiento Integrador	Crecimiento Inteligente	Crecimiento Sostenible	Crecimiento Integrador
	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]
<i>Menos desarrolladas</i>						
Extremadura	8,83	11,44	5,99	0,83	1,22	0,25
<i>Transitorias</i>						
Andalucía	8,55	10,01	5,91	0,76	1,26	0,26
Canarias	8,68	10,15	5,96	0,79	1,48	0,26
Castilla-La Mancha	8,72	11,30	5,76	0,80	1,37	0,27
Murcia	8,61	10,49	5,90	0,78	1,25	0,26
Melilla	8,64	10,54	6,06	0,78	1,25	0,25
<i>Más desarrolladas</i>						
Galicia	8,74	9,78	5,89	0,81	1,30	0,26
Cataluña	8,30	7,59	5,41	0,70	1,30	0,29
Islas Baleares	9,46	10,35	5,95	0,98	1,75	0,26
Castilla y León	8,32	9,92	5,41	0,71	1,37	0,29
Comunidad Valenciana	8,82	9,43	5,41	0,83	1,40	0,29
Aragón	9,47	8,12	4,05	0,98	1,39	0,36
Asturias	8,13	10,69	5,93	0,75	1,41	0,26
Cantabria	8,05	9,79	5,99	0,63	1,87	0,25
País Vasco	8,53	7,86	5,41	0,76	1,29	0,29
La Rioja	8,65	9,07	5,41	0,79	1,70	0,29
Madrid	8,13	8,30	5,90	0,66	1,47	0,26
Ceuta	8,31	8,06	6,32	0,69	1,27	0,34
Navarra	8,11	9,79	5,41	0,66	1,86	0,29
<b>Total<sup>36</sup></b>	<b>8,57</b>	<b>9,88</b>	<b>5,86</b>	<b>0,77</b>	<b>1,33</b>	<b>0,26</b>

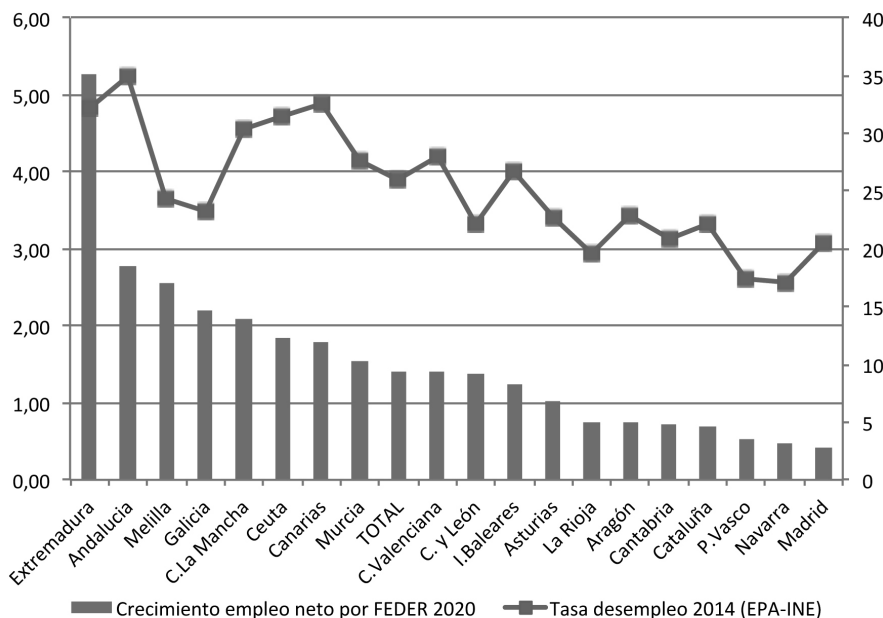


Figura 15: Crecimiento del empleo neto en 2020 debido a Fondo FEDER

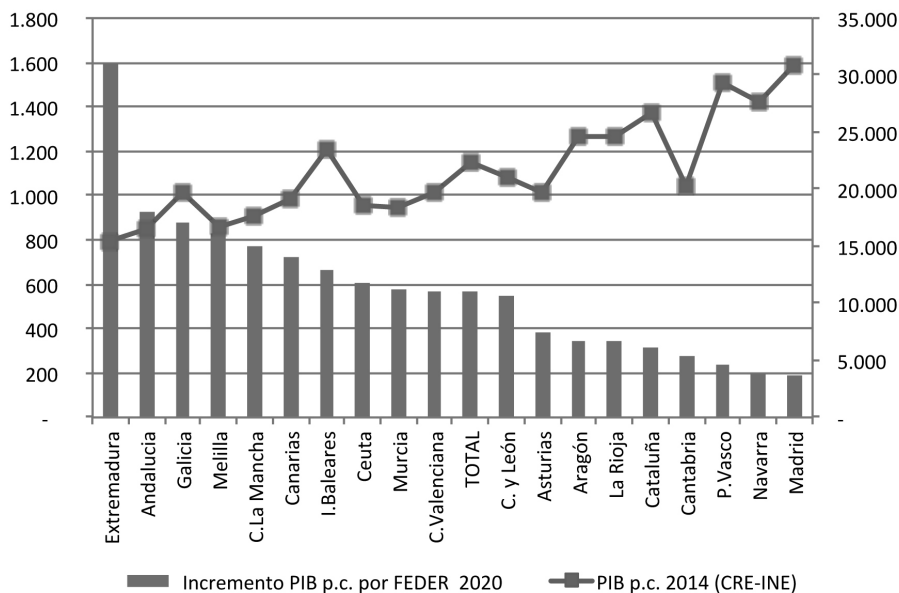


Figura 16: Incremento del PIB per cápita en 2020 debido a Fondo FEDER

## 7. Conclusiones

Los fondos FEDER que recibe la economía española son un instrumento diseñado para facilitar su transformación en una economía más basada en las nuevas tecnologías, la innovación y la sociedad digital, la utilización eficiente en el uso de recursos, y la generación sostenida de empleo cualificado. Por ello, el Acuerdo de Asociación 2014-2020 está presidido por el objetivo principal de asegurar un modelo económico capaz de generar crecimiento y empleo de forma permanente.

El objetivo de este trabajo ha consistido en evaluar el impacto sobre el crecimiento y el empleo de la economía española entre 2014 y 2020, como consecuencia del apoyo comunitario a través de los fondos FEDER. Nuestros resultados apuntan a un efecto positivo de los fondos comunitarios. El PIB durante los 7 años de duración del plan experimental un incremento acumulado de 98.800 millones de euros, de los cuáles 26.000 millones corresponderían al aumento del PIB respecto al escenario del Programa de Estabilidad en el año 2020. El efecto positivo sobre la tasa de crecimiento media interanual del PIB sería ligeramente superior a tres décimas. Nuestros cálculos apuntan también a un aumento acumulado del empleo de 240.000 trabajadores durante todo el periodo, lo que supondría un aumento del mismo en el total de España del 1,4%.

En términos relativos nuestros resultados son compatibles con un multiplicador de las ayudas sobre el PIB igual a 3,71 en términos de valor presente y a la generación de 9 empleos por cada millón de euros. El multiplicador teniendo en cuenta únicamente la variación neta del PIB en el año 2020 generada por el total de ayudas FEDER se encuentra en torno a la unidad.

Dentro de las actividades del programa Operativo de Crecimiento Sostenible, destacan las de eficiencia energética, energías renovables y las infraestructuras de transporte e hidráulicas como las que más contribuirían al crecimiento del PIB y el empleo. Por lo que respecta al programa de Crecimiento Inteligente sobresalen especialmente las actividades de I+D+i como las causantes del mayor efecto en el empleo y en la producción. Sin embargo, en términos de cada euro invertido, la financiación de proyectos de inversión en TICs son las que más empleos y producción generan.

Finalmente constatamos que las inversiones del fondo FEDER tienden, en general, a crear más empleo en las regiones menos favorecidas. En particular, de acuerdo con nuestros resultados, en la región con mayor tasa de desempleo (Extremadura) el crecimiento del empleo sería del 5,3%, mientras en Madrid, Navarra o el País Vasco, las regiones con menores tasas de desempleo, el crecimiento previsto del empleo atribuible al fondo FEDER rondaría el 0,5%, siendo en el total de la economía española de 1,4%.

Este efecto redistributivo impulsado por el fondo FEDER se observa también sobre el incremento simulado del PIB per cápita regional. En general, las regiones con menor PIB per cápita en 2014 son las que obtienen un mayor incremento del mismo al final del periodo de

vigencia de las ayudas. Así, por ejemplo, en Extremadura el PIB per cápita crecería en 1.600 euros, en Andalucía en 926 euros y en Madrid únicamente en 188 euros. Estos resultados apuntan claramente a que el Acuerdo de Asociación 2014-2020 puede actuar en la dirección correcta al actuar como un mecanismo nivelador en la cohesión territorial.

## Apéndice A: Distribución del Fondo FEDER por ejes y CC.AA.

**Tabla A.1**  
**DISTRIBUCIÓN DEL GASTO TOTAL 2014-2020. MILLONES DE EUROS**

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Total
Crecimiento Inteligente	1.754	2.318	1.841	1.934	1.973	2.012	2.053	13.884
Crecimiento Sostenible	563	2.653	1.439	1.622	1.654	1.688	1.721	11.340
Crecimiento Integrador	132	285	164	202	207	211	215	1.416
<b>Total</b>	<b>2.449</b>	<b>5.257</b>	<b>3.443</b>	<b>3.758</b>	<b>3.833</b>	<b>3.910</b>	<b>3.989</b>	<b>26.639</b>
<i>Resto Ejes (I2+I3)</i>								<i>840</i>

**Tabla A.2**  
**DISTRIBUCIÓN DEL GASTO TOTAL 2014-2020. PORCENTAJES**

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Total
Crecimiento Inteligente	71,6%	44,1%	53,5%	51,5%	51,5%	51,5%	51,5%	13.884
Crecimiento Sostenible	23,0%	50,5%	41,8%	43,2%	43,2%	43,2%	43,2%	11.340
Crecimiento Integrador	5,4%	5,4%	4,8%	5,4%	5,4%	5,4%	5,4%	1.416

**Tabla A.3**  
**CRECIMIENTO INTELIGENTE. GASTO TOTAL POR OBJETIVOS TEMÁTICOS.**  
**MILLONES DE EUROS**

	Objetivo Temático 1	Objetivo Temático 2	Objetivo Temático 3	Total
<b><i>P.O. Regional</i></b>	<b>2.905</b>	<b>1.672</b>	<b>2.313</b>	<b>6.889</b>
<i>Menos desarrolladas</i>	137	157	108	401
Extremadura	137	157	108	401
<i>Transitorias</i>	849	596	1.076	2.521
Andalucía	537	344	731	1.612
Canarias	103	79	108	290
Castilla-La Mancha	136	129	162	426
Murcia	73	40	69	183
Melilla	0	5	6	10

(Continuación)

	Objetivo Temático 1	Objetivo Temático 2	Objetivo Temático 3	Total
<i>Más desarrolladas</i>	1.918	919	1.129	3.966
Galicia	178	176	179	533
Cataluña	653	120	304	1.078
Islas Baleares	31	67	12	110
Castilla y León	184	49	178	411
Comunidad Valenciana	327	279	223	829
Aragón	36	102	11	149
Asturias	80	17	98	195
Cantabria	21	11	40	72
País Vasco	157	37	31	225
La Rioja	15	14	11	40
Madrid	208	40	8	256
Ceuta	0	3	7	9
Navarra	27	3	29	60
<b><i>P.O. Plurirregional</i><sup>37</sup></b>	<b>4.323</b>	<b>1.329</b>	<b>1.343</b>	<b>6.995</b>
<b>Total</b>	<b>7.228</b>	<b>3.001</b>	<b>3.655</b>	<b>13.884</b>

**Tabla A.4**  
**CRECIMIENTO SOSTENIBLE. GASTO TOTAL POR OBJETIVOS TEMÁTICOS.**  
**MILLONES DE EUROS**

	Objetivo Temático 4	Objetivo Temático 5	Objetivo Temático 6	Objetivo Temático 7	Total
<b><i>P.O.Regional</i></b>	<b>1.652</b>	<b>252</b>	<b>1.767</b>	<b>677</b>	<b>4.347</b>
<i>Menos desarrolladas</i>	43	0	0	104	147
Extremadura	43	0	0	104	147
<i>Transitorias</i>	566	183	848	552	2.150
Andalucía	446	176	509	452	1583
Canarias	28	7	53	98	185
Castilla-La Mancha	53	0	156	0	209
Murcia	28	0	103	0	131
Melilla	11	0	27	3	42
<i>Más desarrolladas</i>	1.043	68	918	20	2.050
Galicia	191	49	190	0	431
Cataluña	258	0	264	0	522
Islas Baleares	85	0	36	0	121
Castilla y León	59	0	154	0	214

*(Continuación)*

	Objetivo Temático 4	Objetivo Temático 5	Objetivo Temático 6	Objetivo Temático 7	Total
Comunidad Valenciana	137	0	117	0	254
Aragón	31	0	36	0	68
Asturias	19	0	64	0	83
Cantabria	13	0	0	0	13
País Vasco	91	19	16	0	126
La Rioja	7	0	3	0	11
Madrid	139	0	37	0	176
Ceuta	4	0	0	20	24
Navarra	8	0	0	0	8
<b><i>P.O. Plurirregional<sup>37</sup></i></b>	<b>4.323</b>	<b>1.329</b>	<b>1.343</b>	<b>6.995</b>	
<b>Total</b>	<b>7.228</b>	<b>3.001</b>	<b>3.655</b>	<b>13.884</b>	

**Tabla A.5**  
**CRECIMIENTO INTEGRADOR. GASTO TOTAL POR OBJETIVOS TEMÁTICOS.**  
**MILLONES DE EUROS**

	Objetivo Temático 8	Objetivo Temático 9	Objetivo Temático 10	Total
<b><i>P.O. Regional</i></b>	<b>53</b>	<b>526</b>	<b>419</b>	<b>998</b>
<i>Menos desarrolladas</i>	0	66	0	66
Extremadura	0	66	0	66
<i>Transitorias</i>	53	276	290	619
Andalucía	53	173	177	403
Canarias	0	95	41	135
Castilla-La Mancha	0	0	27	27
Murcia	0	8	37	44
Melilla	0	1	9	10
<i>Más desarrolladas</i>	0	184	129	313
Galicia	0	64	59	123
Cataluña	0	0	0	0
Islas Baleares	0	0	34	34
Castilla y León	0	0	0	0
Comunidad Valenciana	0	0	0	0
Aragón	0	20	0	20
Asturias	0	21	15	37
Cantabria	0	6	13	19
País Vasco	0	0	0	0

*(Continuación)*

	Objetivo Temático 8	Objetivo Temático 9	Objetivo Temático 10	Total
La Rioja	0	0	0	0
Madrid	0	60	0	60
Ceuta	0	14	7	21
Navarra	0	0	0	0
<b><i>P.O. Plurirregional</i></b>		<b>417</b>		<b>417</b>
<b>TOTAL</b>	<b>53</b>	<b>944</b>	<b>419</b>	<b>1.416</b>

## Notas

1. El Plan de Evaluación se encuentra disponible en la página web de la Dirección General de Fondos Comunitarios a través del link, <http://www.dgfc.sepg.minhap.gob.es/sitios/dgfc/es-ES/ipr/fcp1420/e/PEF1420/Paginas/PEF1420.aspx>
2. Definidos en términos más sociales que económicos.
3. En el nuevo periodo España no será elegible para el Fondo de Cohesión.
4. Definida en el artículo 18 del Reglamento (UE) N° 1303/2013 así como en el artículo 4 del Reglamento (UE) N° 1301/2013.
5. Dada su escasa relevancia en el marco del Fondo FEDER, las subvenciones relacionadas con el Crecimiento Integrador se incluyen dentro del Crecimiento Sostenible, como se explicará en la sección 4.
6. El REMS es el modelo utilizado por el Ministerio de Economía, Industria y Competitividad en la evaluación ex-ante de muchas de las reformas propuestas en el Programa Nacional de Reformas.
7. Si se incluyeran los recursos destinados a la Iniciativa de Empleo Juvenil y a la Cooperación Territorial Europea el total de fondos gestionados por España ascendería a unos 38.000 millones de euros.
8. El Fondo RUP se destina a la reducción de los costes adicionales que dificultan el desarrollo de las regiones ultraperiféricas (Islas Canarias).
9. Como se señalaba en la COM (2010) 553.
10. El informe analiza el impacto de las intervenciones en I+D sobre el PIB a escala regional utilizando simulaciones obtenidas con el modelo RHOMOLO sobre todas las regiones europeas. Las más beneficiadas son las de la República Checa, Hungría, Polonia y Portugal (mapa 8.13). En Polonia, por ejemplo, el crecimiento del PIB oscilaría entre el 0,5% y el 0,8% anual durante este período.
11. Véanse por ejemplo los trabajos de López-Pueyo y Sanaú (2001), Gumbau y Maudos (2006 y 2010), Escribá y Murgui (2007) y Balmaseda y Melguizo (2007) entre otros.
12. Definido como las plataformas, los servicios y los sistemas de computación y colaboración en la nube. El principal mecanismo del modelo es el siguiente, la gradual introducción del *cloud computing* reduce los costes necesarios para entrar en cada sector (no-TIC) y aumenta los incentivos para entrar. Esto aumenta la competencia presente y futura en cada mercado y tiende a reducir los mark-up y aumentar la producción. El consiguiente aumento de la demanda de trabajo induce a una presión al alza sobre los salarios que induce a su vez a los trabajadores a trabajar más (o entran nuevos trabajadores). El aumento actual y previsto de la producción afecta al consumo/ahorro. A corto plazo, la demanda de creación de nuevas empresas requiere un aumento en el ahorro, lo que puede inducir un efecto negativo temporal en el consumo. Sin embargo, en el medio y largo plazo, el impacto positivo en la producción conduce a un aumento del consumo hacia un nivel de estado esta-

cionario superior. Por supuesto, una adopción más rápida ejerce un gran impacto en la creación de empresas y por lo tanto en la producción y el empleo también.

13. Véase por ejemplo Timmer y Van Ark (2005), Jorgenson y Vu (2007), Onliner, Sichel y Stiroh (2008), Farhadi, Ismail y Fooladi (2012) y para la economía española Mas y Quesada (2005), Pilat (2005), Sanaú, Barcenilla y López-Pueyo (2006) o De la Fuente (2009).
14. Véase Brynjolfsson y Hitt (1996) para USA o Dans (2001), Hernándo y Núñez (2004), Galve y Gargallo (2004), López Sánchez *et al.* (2006) y Katz (2009) para España.
15. En el propio Acuerdo de Asociación de España 2014-2020, página 105, se apunta que por cada empleo de eficiencia energética se crean 1,64 en el resto de la economía.
16. Véase para mayor detalle los Estudios Técnicos IDAE-Deloitte (2011a y b). Estas estimaciones utilizan una metodología input-output por lo que tienden a sobrevalorar los efectos. Además en el Borrador de Planificación Energética se reduce el objetivo del 20,8 al 20%. Más recientemente diferentes organismos e instituciones coinciden con la Comisión Europea en denunciar el más que probable incumplimiento del objetivo de energías renovables en 2020. Véase European Comision (2015), "Renewable energy progress report"; IRENA (2013 y 2015), y también APPA (2014).
17. El mismo impacto se recoge en el Libro verde de la eficiencia energética. Como hacer más con menos. Comisión Europea (2005). Un efecto más elevado se obtiene en Dupressoir *et al.* (2007), 7 empleos por cada Ktep.
18. Resultados similares también se pueden encontrar en Capturing the Multiple Benefits of Energy Efficiency (OECD/IEA, 2014), especialmente en el capítulo 2, y los trabajos referenciados allí.
19. Véase la página 137 de MINHAP (2014).
20. El informe Empleos verdes para un desarrollo sostenible. El caso español (MAGRAMA, 2012) también recoge estimaciones de FB-OSE (2010) y de ISTAS (2011) sobre la creación de empleo en la gestión de residuos. Partiendo de los cálculos de ISTAS (2011) y extrapolando unos años la información allí contenida, la creación de empleo desde 2014 hasta 2020 sería de 42.424 nuevos empleos. Sin embargo, en el informe Empleo verde en una economía sostenible de FB-OSE (2010), los autores se consideran menos optimistas al considerar que el sector de gestión de residuos se encuentra en una etapa ya madura.
21. Véase, por ejemplo, Boscá, Escribá y Murgui (2002), Mas y Maudos (2004), Nombela (2005), De la Fuente (2008 a y b), Boscá, Escribá y Murgui (2011) y Bom y Ligthart (2014).
22. Ver Cosculluela (2009).
23. Ver Calvo (1983).
24. Las excepciones las constituyen las inversiones en ahorro energético y energías renovables y las inversiones en la mejora de la competitividad de las pequeñas y medianas empresas, como se comentará más adelante.
25. El modelo REMS no considera un mecanismo endógeno de aumento de la productividad total de los factores, que permitiría no tener que introducir este efecto de manera exógena. La introducción de este mecanismo endógeno esta fuera del alcance de este trabajo.
26. Véase Sanaú, J., Barcenilla, S. y López-Pueyo, C. (2006) para países y Gumbau y Maudos (2006 y 2010) para regiones españolas.
27. Esta cifra se ha obtenido a partir del trabajo de Gumbau y Maudos que ofrecen los datos de capital en I+D por empleado, siendo esta cifra para el año 2007 de 1.845 euros.
28. En nuestras simulaciones suponemos que este objetivo se alcanza paulatinamente y por ello modelizamos la reducción en el parámetro de intensidad energética en  $t$  como una función que depende de los fondos europeos en  $t$  y de los acumulados hasta entonces desde el principio del periodo. Como consecuencia, la reducción del 5,3% en 2020 es compatible con una reducción media durante todo el periodo del 3,5%.
29. Los Fondos pueden proporcionar entre un 50% y un 85% de la financiación total de un proyecto. La financiación restante puede proceder de fuentes públicas (nacionales o regionales) o privadas.

30. Alternativamente, se podría haber supuesto que el gobierno sustituye parte de su gasto público ya planeado por el gasto en cofinanciación, para afectar en menor medida al déficit público.
31. La BDREMS es la base de datos asociada al modelo REMS. Véase Boscá *et al.* (2007) y <http://www.sepg.pap.minhap.gob.es/sitios/sepg/es-ES/Presupuestos/Documentacion/paginas/basedatosmodelorems.aspx>.
32. El Plan Nacional de Acción de Eficiencia Energética 2014-2020 (PNAEE) fija un ahorro en el periodo para el total de la economía española de 15.979 Ktep, lo que generaría un impacto en el PIB de 21.389 millones de euros. Dado que la participación de gasto en el PNAEE de los fondos comunitarios está cuantificada en un ahorro de 4.961 Ktep, es fácil, teniendo en cuenta la cofinanciación, imputar un efecto sobre el PIB del gasto en eficiencia energética. De forma similar, el impacto en la producción del gasto en energías renovables se puede aproximar a partir de la información contenida en el PER 2011-2014, que calculaba para 2014-2020 un aumento del PIB de 4.000 millones de euros, haciendo supuestos razonables sobre cuál será la participación de los fondos comunitarios en dicho gasto. Finalmente, se ha comprobado que los cálculos que obtenemos para  $R_{GEE}$  son compatibles con los multiplicadores del gasto obtenidos en esta literatura (ver apartado 3.4).
33. Las relativas al capital privado son valores de amplio consenso en la literatura. Las del capital público se han aproximado a partir del trabajo de Mas y Maudos (2004), en el que se consideran simultáneamente diferentes tipos de infraestructuras. Nosotros hemos hecho algunos ajustes para tener en cuenta que nuestros agregados de capital difieren parcialmente de los utilizados en el trabajo mencionado. Por ejemplo, tratamos conjuntamente las infraestructuras de carreteras (al igual que la de ferrocarriles) y transporte multimodal y hemos incluido una elasticidad de las infraestructuras sociales y educativas.
34. Únicamente la elasticidad respecto a las infraestructuras sociales y educativas se ha ajustado ligeramente a la baja.
35. Algunos trabajos (véase Cambridge Econometrics, 2015) suelen referirse al multiplicador como la ratio entre lo que aumenta el PIB en un año dividido entre el importe del total de las ayudas hasta ese año. De acuerdo con esta definición, el multiplicador correspondiente al aumento del PIB en el año 2020 estaría cercano a la unidad.
36. Estos resultados se han obtenido utilizando los últimos datos por campos de intervención facilitados por la D.G.F.C. Como consecuencia hay discrepancias mínimas con los que figuran en las Tablas 1 a 5.
37. El gasto total correspondiente a los programas operativos plurirregionales es el correspondiente a la información proporcionada por la DG Dirección General de Fondos Comunitarios en julio de 2016.

## Referencias

- ACEEE (2011), “How does Energy Efficiency create jobs?”, *American Council for Energy-Efficient Economy*.
- Allan, G. *et al.* (2006), *The Macroeconomic Rebound Effect and the UK Economy*, Final Report to the Department of Environment Food and Rural Affairs, University of Strathclyde, Glasgow.
- Andrés, J., Boscá, J., Doménech, R. y Ferri, J. (2010), “Creación de empleo en España, ¿cambio en el modelo productivo, reforma del mercado de trabajo o ambas?”, *Papeles de Economía Española*, 124: 28-45.
- APPA (2014), *Estudio del impacto macroeconómico de las energías renovables en España*, Asociación de Empresas de Energías renovables.
- Balmaseda M. y Melguizo, A. (2007), “I+D como factor productivo en la economía Española, un análisis empírico regional y sectorial”, *Hacienda Pública Española*, 180: 9-34.

- Block, K., Hofheinz, P. y Kerkhoven, J. (2015), *The 2015 Energy Productivity and Economic Prosperity Index. How Efficiency will Drive Growth, Create Jobs and Spread Wellbeing Throughout Society*, Informe Phillips. ECOFYS, Lisbon Council, Policy Brief. Vol. 9. N°1.
- Bogliacino, F., Pivay, M. y Vivarelli, M. (2011), “R&D and Employment, Some Evidence from European Microdata,” IZA Discussion Papers 5908, Institute for the Study of Labor (IZA).
- Bogliacino, F., Pivay, M. y Vivarelli, M. (2014), “Technology and employment, the job creation effect of business R&D”, *Rivista Internazionale di Scienze Sociali, Vita e Pensiero, Pubblicazioni dell'Universita' Cattolica del Sacro Cuore*, 126(3): 239-264.
- Bom, P. R. D. y Ligthart, J. E. (2014), “What have we learned from three decades of research on the productivity of public capital?”, *Journal of Economic Surveys*, Vol. 28(5): 889-916
- Boscá, J. E., Bustos, A. Díaz, A. Doménech, R., Ferri, J., Pérez, E. y Puch, L. (2007), “The REMSDB Macroeconomic Database of the Spanish Economy”, *Documento de Trabajo* (D-2007-03) Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas.
- Boscá, J. E., Doménech, R. y Ferri, J. (2009), “Tax reforms and labor-market performance, an evaluation for Spain using REMS”, *Moneda y Crédito* (Segunda Época), 228: 145-188.
- Boscá, J. E., Díaz, A., Doménech, R., Ferri, J., Pérez, E. y Puch, L. (2010), “A Rational Expectations Model for Simulation and Policy Evaluation of the Spanish Economy”, *SERIEs - Journal of the Spanish Economic Association*, 1(1-2): 135-169.
- Boscá, J. E., Doménech, R., Ferri, J. y Varela, J. (Eds.) (2011), “The Spanish Economy, A General Equilibrium Perspective”, Palgrave MacMillan. Londres (Reino Unido).
- Boscá, J. E., Doménech, R. y Ferri, J. (2013), “Fiscal Devaluations in EMU”, *Hacienda Pública Española/Review of Public Economics*, 206(3): 27-56.
- Boscá, J. E., Escribá, J. y Murgui, M. J. (2002), “The effect of public infrastructure on the private productive sector of Spanish Regions”, *Journal of Regional Science*, 42(2): 301-326.
- Boscá, J. E., Escribá, J. y Murgui, M. J. (2011). “The effectiveness of public infrastructure investment, an overview for the Spanish economy and its regions”, *Investigaciones Regionales*, 20: 195-217.
- Brynjolfsson, E. y Hitt, L. (1996), “Paradox lost? Firm-level evidence on the returns to information systems spending”, *Management Science*, 42(4): 541-558.
- Burda (2009), The Impact of ICT on employment. Final Report.
- Calvo, G. (1983), “Staggered prices in a utility maximizing framework”, *Journal of Monetary Economics*, 12(3): 383-98.
- Cambridge Econometrics (2015), *Assessing the Employment and Social Impact of Energy Efficiency*. Final Report, Volumen I, Main Report, 139 pp. Volumen 2, Appendices, 106 pp.
- Centre for Economics and Business Research (2010), “The economic benefits of cloud computing to business and the wider EMEA economy France, Germany, Italy, Spain and the UK”, December, 2010.
- Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (2009), “Impacto de la I+D+i en el sector productivo español”, Marzo de 2009, Ministerio de Ciencia y Tecnología.

- Círculo de Empresarios (2013), “La empresa mediana española”, *Documentos Círculo*, Madrid.
- Comisión Europea (2005), “Cómo hacer más con menos”, Libro Verde sobre la eficiencia energética. 51 páginas.
- Comisión Europea (2010), La contribución de la Política Regional al crecimiento inteligente en el marco de Europa 2020, COM (2010) 553.
- Comisión Europea (2012), The Digital Agenda for Europe, Driving European growth digitally. COM (2012)784.
- Comisión Europea (2014), “Inversión para el empleo y el crecimiento”, *Sexto informe sobre la Cohesión Económica, Social y Territorial*.
- Comisión Europea (2015), Programa Operativo en el Marco del objetivo de inversión en crecimiento y empleo.
- Coscolluela, C. (2009), “Inversiones Públicas en capital con mayor incidencia en la creación de empleo en España”, *Revista Española de Control Externo*, 11(33): 131-152.
- Crepon, B., Duguet, E. y Mairesse, J. (1998), “Research and Development, Innovation and Productivity, An Econometric Analysis at the Firm Level”, *Economics of Innovation and New Technology*, 7(2): 115-158.
- Czernich, N., Falck, O., Kretschmer, T. and Woessmann, L. (2011), “Broadband Infrastructure and Economic Growth”, *Economic Journal*, 121(552): 505-532.
- Dans, E. (2001), “Is investment in small and medium enterprises paradoxically productive?”, *The Electronic Journal of Information Systems Evaluation*, 4(1): 1-15.
- De la Fuente, A. (2002a), “Innovación tecnológica y crecimiento”, J. Aurióles y E. Manzanero (coords), en *Cuestiones clave de la economía española*, Pirámide y Fundación Centro de Estudios Andaluces, Sevilla, 311-30.
- De la Fuente, A. (2008), “Una función de producción Translog para las regiones españolas, notas preliminares”, Dirección General de Análisis y Programación. Ministerio de Economía y Hacienda. D-2008-06.
- De la Fuente, A. (2008b), “Inversión en infraestructuras, crecimiento y convergencia regional” Dirección general de Análisis y Programación, Ministerio de Economía y Hacienda, D-2008-05.
- De la Fuente, A. (2009), “Inversión en TICs y productividad: un breve panorama y una primera aproximación al caso de las regiones españolas”, Colección Estudios Económicos, 02-09, Serie Economía Regional, Fedea.
- Dupressoir, S. (ed) (2007), *Climate Change and Employment. Impact on Employment in the European Union 25 of Climate Change and CO2 Emisión: Reduction Measures by 2030*, Brussels, ETUC.
- Ehrhardt-Martinez, K. y Laitner, J. (2008), “The Size of the U.S Energy Efficiency Market: Generating a More Complete Picture”, Report for ACEEE.
- Escribá, F. J. y Murgui, M. J. (2007), “La localización regional de la I+D en España 1980-2000,” *Investigaciones Regionales*, 10: 33-52.
- Escribá, F. J. y Murgui, M. J. (2010), “El estímulo al capital privado de los fondos estructurales (2000-2006) en las regiones españolas Objetivo 1”. *Papeles de Economía Española*, vol. 123.

- Etro, F. (2012), “The Economics of Cloud Computing”, *The IUP Journal of Managerial Economics*, vol. IX(2): 7-22, May 2011.
- European Commission (2010), *Europe 2020. A strategy for Smart, Sustainable and Inclusive growth*. COM (2010) 2020 final.
- European Commission (2015), “Renewable energy progress”, *Report 2015*.
- Farhadi, M., Ismail, R. y Fooladi, M. (2012), “Information and communication technology use and economic growth”, *PLoS one*, 7(11): e48903.
- FB-OSE (2010), *Informe Empleo Verde en una economía sostenible*, Fundación Biodiversidad. Observatorio de la sostenibilidad en España.
- Galve, C. y Gargallo, A. (2004), “Impacto de las Tecnologías de la Información en la productividad de las empresas españolas”, DTECONZ 2004-05, Universidad de Zaragoza.
- García, A., Rodríguez, C. y Jaumandreu, J. (2002), “Innovación y empleo: evidencia a escala de empresa”, *Economía Industrial*, 348: 111-118.
- Griffith, R., Huergo, E., Mairesse, J. y Peters, B. (2006), “Innovation and Productivity across Four European Countries”, *Oxford Review of Economic Policy*, 22 (4): 483-498.
- Griliches, Z. (1984), *R&D, Patents and Productivity*, Chicago University Press Chicago.
- Gumbau, M. and Maudos, J. (2006), “Technological activity and productivity in the Spanish regions”, *The Annals of Regional Science*, 40 (1): 55-80.
- Gumbau, M. and Maudos, J. (2010), “The contribution of technological inputs and spillovers to regional competitiveness and economic growth: Policy implications”, *International Journal of Knowledge, Culture and Change Management*, 10(4): 125-138.
- Hernando, I. y Núñez, S. (2004), “The contribution of ICT to economic activity: a growth accounting exercise with Spanish firm-level data”, *Investigaciones Económicas*, XXVIII(2): 315-348.
- ICF, GHK and CE (2014), “Empirical evidence on employment impacts of climate policies”, cited in EC (2014), *Impact Assessment accompanying the Communication, A policy framework for climate and energy in the period from 2020 up to 2030*, SWD/2014/015.
- IDAE (Instituto para la diversificación y ahorro de la Energía)(2006), *Eficiencia energética y Energías Renovables*. Nº 8 Madrid.
- IDAE (2011a), *Plan de Energías Renovables 2011-2020*. 2 Volúmenes.
- IDAE (2011b), *Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética 2011-2020*.
- IDAE (2015), “Energy Efficiency Trends and Policies in Spain”, National Report for the ODYSSEEMURE Project.
- IDAE-Deloitte (2011a), *Impacto Económico de las Energías renovables en el Sistema productivo español. Estudio Técnico PER 2011-2020*. Madrid.
- IDAE-Deloitte (2011b), *Empleo asociado al impulso de las energías renovables. Estudio técnico PER 2011-2020*.
- IEA (2012), *World Energy Outlook 2012*, OECD/IEA Paris, [www.worldenergyoutlook.org/publications/weo2012](http://www.worldenergyoutlook.org/publications/weo2012).

- IRENA (2013), *Renewable Energy and Jobs. Annual Review 2013*. International Renewable Energy Agency.
- IRENA (2015), *Renewable Energy and Jobs. Annual Review 2015*.
- ISTAS (2011), *Estudio sobre el empleo asociado al impulso de las energías renovables en España*. Instituto Sindical de trabajo, ambiente y salud de Comisiones Obreras.
- Jorgenson D. y Vu, K. (2007), "Information Technology and the World Growth Resurgence", *German Economic Review*, 8(2): 125-145.
- Katz, R. (2009), The economic and social impact of telecommunications output. A theoretical framework and empirical evidence for Spain", *Intereconomics*, 44 (1): 41-48.
- Laitner, J. y McKinney, V. (2008), "Positive Returns, State Energy Efficiency Analyses Can Inform U.S. Energy Policy Assessments", ACEEE.
- López-Pueyo, C. y Sanaú, J. (2001), "Impacto del capital tecnológico en la producción industrial. Un análisis por países", *Economía Industrial*, 341: 103-112
- López Sánchez J. I., Minguela, B., Rodríguez, A. y Sandulli, F. D. (2006), "Uso de internet y la paradoja de la productividad: el caso de las empresas españolas", *Cuadernos de Economía y Dirección de Empresa*, 26: 149-174.
- Mas, M, y Maudos, J. (2004) "Infraestructuras y crecimiento regional en España diez años después", *Universidad de Valencia e Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas*.
- MAGRAMA (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente) (2012), *Empleos Verdes para un desarrollo sostenible. El caso Español*. FB, Sustain Labour, OIT.
- Mas, M. y Quesada, J. (2005), "ICT and Economic Growth: A Quantification of Productivity Growth in Spain 1985-2002", *OECD Statistics Working Papers 2005/4*, OECD Publishing.
- MINHAP (Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas) (2014), *Acuerdo de Asociación de España 2014-2020*. Dirección General de Fondos Comunitarios.
- MINETUR (Ministerio de Industria, Energía y Turismo) (2014a), *Plan Nacional de Acción de Eficiencia Energética 2014-2020*. Secretaría de Estado de Energía.
- MINETUR (Ministerio de Industria, Energía y Turismo) (2014b), *Planificación Energética. Plan de Desarrollo de la Red de Transporte de Energía Eléctrica 2015-2020*. Primera Propuesta.
- Neubauer, M., Foster, B., Elliot, R. N., White, D. and Hornby, R. (2013), "Ohio's Energy Efficiency Resource Standard: Impacts on the Ohio Wholesale Electricity Market and Benefits to the State", April 2013, *Report E138*.
- Nombela, G. (2005), "Infraestructuras de transporte y productividad", *Presupuesto y Gasto Público*, 39: 191-215.
- OECD/IEA (2014), *Capturing the Multiple Benefits of Energy Efficiency*, IEA Publications, Paris.
- OECD/IEA (2015), *Energy Policies of IEA Countries. SPAIN*. Paris.
- Oliner, S. D., Sichel, D. E., y Stiroh, K. J. (2008), "Explaining a productive decade", *Journal of policy Modeling*, 30(4): 633-673.

- Parlamento Europeo (2013), “Informe sobre Ecoinnovación. Empleo y Crecimiento a través de la política medioambiental”, A7-0333/2013.
- Parlamento Europeo (2015), “Informe sobre la Iniciativa de Empleo Verde: aprovechar el potencial de creación de empleo de la economía verde”, A8-0204/2015.
- Pilat, D. (2005), “Spain’s Productivity Performance in International Perspective”, Paper prepared for OECD *Workshop on Productivity*, Madrid, 17-19 October 2005.
- Roca, O. y Sala, H. (2005), “Efectos desbordamiento de la inversión en infraestructuras en las regiones españolas”, *Investigaciones Regionales*, 8: 143-161.
- Timmer, M. y Van Ark, B. (2005), “Does information and communication technology drive EU-US productivity growth differentials?”, *Oxford Economic Papers*, 57: 693-716.
- Sabadash, A. (2013), “ICT-induced Technological Progress and Employment: a Happy Marriage or a Dangerous Liaison? A Literature Review”, JRC Technical Reports, WP 2013/07, European Commission.
- Sanaú J., Barcenilla, S. y López-Pueyo, C. (2006), “Productividad total de los factores y capital tecnológico, un análisis comparado”, *Cuadernos de Economía ICE*, 829: 145-163.
- Wei, M., Patadia, S. y Kammen, D. (2010), “Putting renewables and energy efficiency to work, How many jobs can the clean energy industry generate in the US?”, *Energy Policy*, 38: 919-931.

## Abstract

We quantify from 2014 to 2020 the effects on growth and employment of the programs co-financed by the ERDF. Our results show a positive effect on the annual rate of growth of GDP slightly above 0.3 percentage points, amounting to an increase of GDP of about 26 billion in 2020 and to a generation of 240,000 new jobs during the period. Additionally, these results imply creating nine new jobs per every millions of invested euros. The regional impact of ERDF co-funded programs tends to increase employment and improve GDP by more in the most economically depressed regions.

*Keywords:* Regional development, european funds, general equilibrium models.

*JEL Classification:* R11, R58

