

**ANÁLISIS HISTÓRICO DE LA IMPORTANCIA DE LA
INDUSTRIA DE LA DESALINIZACIÓN EN ESPAÑA**

Borja Montaña Sanz

De conformidad con la base quinta de la convocatoria del Programa de Estímulo a la Investigación, este trabajo ha sido sometido a evaluación externa anónima de especialistas cualificados a fin de contrastar su nivel técnico.

ISSN: 1988-8767

La serie **DOCUMENTOS DE TRABAJO** incluye avances y resultados de investigaciones dentro de los programas de la Fundación de las Cajas de Ahorros.
Las opiniones son responsabilidad de los autores.

ANÁLISIS HISTÓRICO DE LA IMPORTANCIA DE LA INDUSTRIA DE LA DESALINIZACIÓN EN ESPAÑA

Borja Montaña Sanz*

Resumen

La industria de la desalación en España ha iniciado un fuerte proceso de internacionalización. La grave escasez de recursos hídricos que padecen algunas partes del territorio español ha derivado en una fuerte apuesta del gobierno por la desalinización como solución a dicha escasez. A consecuencia tanto de la escasez de recursos hídricos como de la inversión realizada por el gobierno, la industria de la desalación ha obtenido una gran experiencia en nuestro país. De modo que siendo empresas de mayor competitividad que las extranjeras, empresas españolas de tratamiento de agua como Sadyt o Acciona han iniciado un firme proceso de internacionalización dirigido hacia países en los que hay mar y se acusa escasez hídrica.

JEL Classification: Q25

Palabras clave: desalinización, economía del agua

Abstract

The industry of the desalination in Spain has initiated an important process of internationalization. The serious shortage of hydric resources that suffer some parts of the Spanish territory has derived in a strong bet of the government by the desalination like solution to this shortage. The industry of the desalination has obtained a great experience in our country as consequence of the hydric resources shortage and the government investment. Given that the Spanish companies have a greater competitiveness than the foreigners, companies of water treatment as Sadyt or Acciona have initiated a firm internationalization directed to countries in which there is sea and hydric shortage.

JEL Classification: Q25

Key words: desalination, water economics

* Departamento de Análisis Económico Aplicado (Universidad de Alicante) borja.montano@ua.es.

Dep. Análisis Económico Aplicado
Universidad de Alicante
Apdo. 99, E-03080 Alicante
Teléfono: 665945131 y 96 5903400+9322
Fax: 96 5909487

El autor agradece la ayuda de los evaluadores de FUNCAS así como de las Obras Sociales CAM.

1.- Introducción

La industria de la desalación en España es un referente a nivel mundial por diversos motivos. En primer lugar destaca en nuestro país el gran número de desalinizadoras instaladas así como la tecnología de las mismas (Veza, J.M 2002). El hecho de que en nuestro país obtengamos una cantidad de recursos hídricos elevada mediante desalación es debido fundamentalmente a que sufrimos de una gran escasez de recursos hídricos, siendo esta especialmente aguda en el litoral mediterráneo y en las Islas Canarias. Por otro lado, las desaladoras instaladas en nuestro país presentan tecnologías avanzadas y una gran eficiencia energética.

En segundo lugar, la industria de la desalación en España destaca por su creciente proceso de internacionalización (Montaño, B. 2008). Este proceso es debido al know how y la experiencia que han adquirido estas empresas en nuestro país. Las exigencias en materia ambiental y los elevados costes de la energía en España han fomentado la búsqueda de mejoras constantes en la eficiencia energética y la correspondiente disminución de las emisiones de CO₂ (Sánchez, J.M. 2004). Esta situación ha empujado a la construcción de desaladoras de una gran eficiencia, ahora empresas nacionales como Sadyt o Acciona compiten en el extranjero construyendo y gestionando plantas de desalación en países como Argelia, Túnez o Australia entre otros. Si bien el proceso de internacionalización de las empresas de desalación españolas debiera ser el fenómeno que mayor interés económico hubiese suscitado, la atención de los medios de comunicación se ha centrado en el debate entre los favorables a los trasvases y los favorables a la desalación, no obstante, salvo excepciones concretas, ambos recursos no tienen por que ser entendidos como sustitutivos sino como complementarios (Prats, D. y Melgarejo, J. 2006).

En este trabajo pretendemos analizar cuales son los motivos por los cuales la industria de la desalinización se ha desarrollado tanto en nuestro país y queremos describir cual ha sido el proceso mediante el cual lo ha hecho. Nuestra hipótesis es que la industria de la desalación se ha desarrollado en nuestro país a causa de la gran escasez de recursos hídricos, la escasez se ha debido al exponencial aumento de la demanda a partir de los años cincuenta en nuestro país. Una vez consolidadas una serie de empresas que operaban en nuestro país en el sector de la industria de la desalación, la cantidad de contratos que podían realizar en territorio nacional era cada vez más reducido, ya que la escasez está prácticamente solucionada.

En este trabajo no nos vamos a centrar en la internacionalización de la industria de la desalación sino en sus antecedentes. En primer lugar analizaremos la escasez de recursos hídricos en España, pues esta justifica el desarrollo local de la desalación, en el siguiente punto describiremos en que consiste la desalación, que métodos hay y de que modo puede aportar agua. A continuación expondremos brevemente cual ha sido la evolución de la industria de la desalación en España desde 1965 hasta 2004, continuando en el siguiente punto con dicho análisis a partir del año 2004, ya que en esta fecha a causa del cambio de gobierno se hizo una mayor apuesta por la desalación. Sentados por tanto los precedentes del proceso de internacionalización de la industria española de desalación finalizaremos el artículo con las conclusiones.

2.- España un país seco y con un reparto desigual de los recursos hídricos

Los desequilibrios hídricos en España, nos han obligado a buscar posibles soluciones a la escasez que sufren algunas zonas, como es el caso del litoral

mediterráneo. Existen otras opciones para proveer de agua al sureste peninsular, como puede ser el trasvase Tajo-Segura o el derogado trasvase del Ebro. Sin embargo la dificultad cada vez mayor de aplicar una política de solidaridad interregional entre las diferentes autonomías es un obstáculo más para realizar los trasvases. La problemática hídrica española se centra en el litoral mediterráneo, y en la España insular.

Además, el hecho de que algunas zonas de la península dispongan de menos recursos hídricos es aún más grave si comparamos España con diversas zonas del mundo, ya que podemos observar que padecemos de escasez de recursos hídricos renovables en relación a nuestra población. En el cuadro 1, podemos ver una comparativa entre los recursos totales y por habitante que tiene España, respecto a la media mundial y la media de cada uno de los continentes.

Cuadro 1: Distribución de los recursos hídricos renovables totales y por habitante en el mundo

	Recursos hídricos renovables totales (km ³)	Recursos hídricos renovables por habitante (m ³)
Mundo	41.022	6.918
África	3.996	5.133
Europa	6.235	8.547
Norteamérica	5.309	17.458
Centroamérica	1.057	8.084
Sudamérica	9.526	28.702
Asia	13.207	3.680
Oceanía	1.614	54.795
España	110,3	2.775

fuentes: elaboración propia a partir de los datos del Instituto de Recursos Mundiales (2000)

Por tanto, en términos medios, la disponibilidad de agua es mucho menor en España que en el resto de áreas, los recursos hídricos renovables por habitante en España son menores a la media de cualquiera de los continentes. Por otro lado, los 2.775 m³ de recursos hídricos renovables que dispone de media cada español no se

hayan distribuidos equitativamente en todo el territorio, de modo que hay una zona, el litoral mediterráneo, en la que la escasez de agua es extrema. En el cuadro 2 podemos ver la desigual distribución de los recursos hídricos en España.

Cuadro 2: Distribución de los recursos hídricos en España

Ámbito de planificación	Año 1998 (hm ³ /año)
Norte	44.157
Duero	13.660
Tajo	10.883
Guadiana	5.475
Guadalquivir	8.601
Sur	2.351
Segura	803
Júcar	3.432
Ebro	17.967
C.I Cataluña	2.787
Total Península	110.116
Baleares	661
Canarias ¹	409
Total España	111.186

Fuente: Elaboración propia a partir de los Datos de la evaluación realizada en el Libro Blanco del Agua.

Con los datos de la tabla anterior, podemos calcular la media que es de 9.266 hm³/año, esta cifra está muy por encima de los recursos hídricos de los que se dispone en cuencas hidrográficas como el Segura, o en las islas Canarias o Baleares. Ante la distribución poco equitativa del agua en España, y con las técnicas y tecnologías disponibles caben dos posibles soluciones: establecer un régimen de solidaridad

¹ Como podemos ver en los datos Canarias es la región de España con una mayor escasez de recursos hídricos, es por esto que en estas islas españolas se concentran la mayoría de las desaladoras españolas y es un referente mundial de la desalación, prueba de ello es que la conferencia mundial de la desalación ha sido celebrada en 2007 en las islas Canarias.

interregional y/o engrosar los recursos hídricos disponibles en las zonas de escasez vía desalación y reutilización. Si ordenamos de mayor a menor los datos y calculamos los porcentajes que representa cada zona con respecto al total, podemos ver que al acumular los datos tan sólo con la cuenca del Ebro y la zona Norte se obtiene más del 50% de los recursos hídricos totales. La otra cara de la moneda es que, las cuencas del Tajo, Guadalquivir, Guadiana, Júcar, Cataluña, Sur, Segura, Baleares y Canarias acumulan menos del 25% de los recursos hídricos totales. En el cuadro 3 podemos ver el reparto porcentual de los recursos hídricos en España.

Cuadro 3: Reparto porcentual de los recursos hídricos en España

Ámbito de planificación	% de agua respecto al total (de mayor a menor)	% acumulado de agua respecto al total
Norte	39,71%	39,71%
Ebro	16,16%	55,87%
Duero	12,29%	68,16%
Tajo	9,79%	77,95%
Guadalquivir	7,74%	85,69%
Guadiana	4,92%	90,61%
Júcar	3,09%	93,70%
Cataluña	2,51%	96,21%
Sur	2,11%	98,32%
Segura	0,72%	99,04%
Baleares	0,59%	99,63%
Canarias	0,37%	100,00%

Fuente: elaboración propia a partir de los datos del Libro blanco del agua.

Posteriormente al Plan Hidrológico Nacional, se han realizado divisiones adicionales en las cuencas, quedando la división tal y como muestra la imagen 1.

Imagen 1: actual división de las cuencas hidrográficas



Fuente: Ministerio de Medio Ambiente

En vista a los datos anteriores parece observarse un problema de escasez grave en las cuencas mediterráneas. Según el Libro Blanco, hay dos conceptos o niveles de escasez hídrica diferenciados:

- **Escasez de tipo estructural²**, se da cuando el recurso potencial, incluyendo reutilización, desalación y transferencias es siempre inferior a la demanda.
- **Escasez de carácter coyuntural**, se da cuando los niveles de consumo se hallan próximos al recurso potencial, y cuando se dan circunstancias hidrológicas adversas,

² El gran debate entorno a la idoneidad o no de ciertas desaladoras en la Comunidad Valenciana gira en torno a la existencia o no de escasez estructural.

como son las sequías, que dan lugar a problemas de suministro por una insuficiencia temporal de recursos.

En tiempos de sequía la desalación del agua de mar es una solución, pero no es la única, de modo que antes de aventurarnos en la instalación de una planta desaladora tenemos que sopesar las alternativas y evaluar económicamente cual es la opción que más nos interesa. Las desaladoras pueden abastecer la demanda de ciudades y de industrias, pero difícilmente pueden cubrir las necesidades agrícolas, que representan entre un 70-80% del consumo total de agua. La desalación se popularizó mucho con la última sequía y debido a los medios de comunicación, pasó a ser un tema de dominio público en la península.

Ante la evidencia de la necesidad de buscar soluciones para hacer frente a sequías, se presentó la desalación ante los medios periodísticos y políticos como la solución a todos los males. Pero en cierto sentido, el único soporte para justificar la opción de las desaladoras fue la inmediatez del problema. Actualmente estamos expuestos a las carencias estructurales de ciertas zonas. Tal vez sea este el momento ideal para reflexionar sobre las ventajas e inconvenientes de la desalación. Hay quienes piensan que dada una estructura hidráulica como la peninsular no tiene demasiado sentido pensar en la desalación como una solución a la escasez. Debido a que las necesidades de agua son la demanda de la agricultura, del abastecimiento a ciudades y de la industria; pero el consumo agrícola representa la mayor parte de la demanda de agua. La inconsistencia reside en que, la desalación puede cubrir parte de la demanda de agua del abastecimiento a ciudad e industria, pero por cuestiones de costes, la desalación no puede satisfacer las necesidades agrícolas excepto para algún cultivo muy modernizado con sistemas de riego muy eficientes y cuyos productos tengan un gran valor añadido en el mercado. Es decir, el problema es que el productor agrícola perdería

dinero si utilizara para su producción el agua de las desaladoras, salvo que el Estado subvencionara el agua a este agricultor³.

Por tanto el análisis de los costes de la desalación, es fundamental para poder tomar decisiones con respecto a la desalación. La demanda de agua destinada al consumo humano y al sector turístico puede soportar los costes de la desalación. Pero en el ámbito de la península existen fuentes naturales alternativas, con lo que deberíamos considerar la desalación como una opción solo si existe un déficit estructural permanente. Esta sería la visión para el caso general de la península, ahora bien, en la zona en la que se centra este análisis, la Comunidad Valenciana, y en especial en la provincia de Alicante, si existe un déficit hídrico suficiente para justificar la instalación de las plantas desaladoras y su uso.

Por otro lado, cabe destacar que además de la escasez estructural presente en la parte sur del litoral mediterráneo, recientemente en Cataluña se ha sufrido una aguda escasez coyuntural que ha requerido el trasladar en barcos agua desalinizada desde la planta de Carboneras (Almería) hasta Barcelona.

3.- La industria de la desalación, soluciones a la escasez hídrica

Las soluciones a la escasez de recursos hídricos pasan por las políticas de oferta o bien por las de demanda. En este artículo estamos analizando la evolución de la industria de la desalación, cuyo surgimiento y posterior crecimiento responde a una política de oferta, ya que permite incrementar los recursos hídricos por habitante. Cabe destacar la creciente importancia de las políticas de demanda, ya que la óptima gestión de los recursos hídricos ha de combinar una adecuada política de demanda y oferta.

³ Estas subvenciones se están practicando en la actualidad, de modo que el agua desalada se ofrece a los regantes a un precio menor a su coste.

En el contexto de la Directiva Marco del Agua, dos principios fundamentales se están implantando desde el punto de vista de la política de demanda: el principio de recuperación de costes y el principio de quien contamina paga.

Mientras que los esfuerzos para aprovechar los recursos del agua en nuestro país son cada vez más intensos. Se está dando un aumento de la atención sobre las aguas del mar que son extensamente disponibles pero inutilizables debido a su contenido en sal. La desalación es un proceso mediante el cual se puede obtener agua dulce a partir de agua de mar. La primera desaladora fue construida en Kuwait en 1949⁴. Desde entonces, el coste de la desalación ha ido disminuyendo, debido al uso mejores materiales y de procesos cada vez más eficientes.

En este punto, vamos a analizar los aspectos técnicos de los métodos de desalinización más relevantes. La mayoría de las plantas instaladas en el mundo usan la ósmosis inversa (Semiati, R. 2000), sin embargo existe un amplio abanico de técnicas que nos permiten obtener agua potable a partir de agua marina o salobre (Wangnick, K. 1995). Sin embargo, muchos de los sistemas de desalación son muy poco utilizados por cuestiones económicas, ya que hay métodos que son muy poco eficientes. Por otro lado, existen sistemas que se han quedado obsoletos, habiendo sido eficientes en el pasado, y hay métodos más eficientes e innovadores que cuentan con pocas plantas debido a que son muy recientes (Martínez Vicente, D. 2003). En el cuadro 4 se muestran los principales procesos que existen de desalación, que se separa de que, que tipo de energía se utiliza, en que consiste el proceso y que métodos hay para llevar a cabo el proceso:

⁴ El sistema de desalación empleado era térmico, pues los sistemas de membranas aparecerían años más tarde.

Cuadro 4: Ordenación de los métodos de desalación según la separación que se realiza y el tipo de energía

Separación	Energía	Proceso	Método
Agua de sales	Térmica	Evaporación	Destilación súbita (Flash)
			Destilación multiefecto
			Termocompresión de vapor
			Destilación solar
		Cristalización	Congelación
			Formación de hidratos
		Filtración y evaporación	Destilación con membranas
	Mecánica	Evaporación	Compresión mecánica vapor
		Filtración	Osmosis Inversa
Sales de agua	Eléctrica	Filtración selectiva	Electrodialisis
	Química	Intercambio	Intercambio iónico

Fuente: elaboración propia a partir de Veza, J.M. (2002)

En la actualidad en nuestro país se está utilizando más la ósmosis inversa, que la destilación, fundamentalmente porque el consumo energético necesario para este proceso es menor. Los sistemas de desalación para obtener agua a gran escala se dividen en procesos térmicos y en procesos mecánicos que utilizan membranas permeables. Vamos a describir brevemente los dos procesos:

- **Procesos térmicos:** Los procesos térmicos son más naturales y menos creativos, en el sentido de que es el sistema que utiliza la naturaleza. El sol evapora agua del mar, pero la sal no es evaporada con el agua, de modo que se separa el agua de la sal. En la actualidad aproximadamente la mitad de la producción del agua desalada en el mundo se produce por procesos térmicos⁵, cuyo principio es la destilación. Cuando se quiere lograr la destilación se baja el punto de ebullición controlando la presión del vapor de agua. Con esto conseguimos ahorrar energía para alcanzar el punto de ebullición del agua y también nos permite adquirir un mayor control de la incrustación o depósito de compuestos. Cada uno de los distintos procesos

⁵ El uso de esta tecnología se acumula geográficamente en aquellas zonas en las que los costes de la energía son menores.

térmicos de desalación manejan de un modo distinto el punto de ebullición y/o el control de depósitos de compuestos residuales.

- **Procesos de membrana:** El método de membrana más empleado es la ósmosis inversa, que consiste en el paso de una mezcla líquida de mayor concentración a través de una membrana permeable a otra de menor concentración. Con un flujo altamente presurizado se puede obtener agua libre de sales. En los procesos de membrana se requiere un proceso de pretratamiento del agua de alimentación más estricto que en los sistemas térmicos, con el fin de remover cualquier sólido suspendido, además debe ser evitada la precipitación de sales así como la proliferación de microorganismos que pueden dañar las membranas. También es necesario un postratamiento con el objeto de estabilizar el agua producida mediante la desinfección y el control del PH.

Los procesos comerciales de desalación de agua de mar para obtener grandes cantidades de agua desalada son los siguientes:

- **Evaporación flash de multietapas**, que abreviaremos como MSF (*Multi Stage Flash*).
- **Evaporación de efecto múltiple o multiefecto**, que abreviaremos como MED (*Multi-effect Distillation*).

Por otro lado para desaladoras de tamaño pequeño y mediano (como es el caso de las que hay instaladas en España) se suelen emplear los siguientes procesos⁶:

- **Compresión de vapor** o CV (Vapor Compresión)
- **Ósmosis inversa** o OR (Reverse Osmosis)

⁶ Como vemos la ósmosis inversa es un sistema empleado comúnmente en plantas de tamaño mediano o pequeño, la forma de clasificar que plantas tienen una capacidad grande y que plantas tienen una capacidad pequeña es simple, se ha realizado comparando el tamaño (medido en capacidad en m³) de diversas plantas y de ahí obtenemos que las plantas de ósmosis y compresión de vapor son más numerosas que las de sistemas térmicos, pero tienen una capacidad menor.

Por otro lado, en el cuadro 5 vamos a realizar una valoración general de las diferentes alternativas comerciales de desalación, en función de sus principales características.

Cuadro 5: Valoración de las diferentes alternativas comerciales de desalación

Característica	MSF (destilación súbita multiefecto)	MED-TVC (destilación de etapas múltiples-termocompresión de vapor)	CV (compresión de vapor)	OI (ósmosis inversa)	ED (electrodialisis)
Tipo de energía	térmica	Térmica	Eléctrica	eléctrica	eléctrica
Consumo energético primario (KJ/kg)	alto>200	alto/medio 150-200	medio 100-150	bajo<80	bajo<30
Consumo de energía eléctrica kWh/m ³	3,5-4,0	1,5-2,0	9,0-11,00	2,4-4,5	1,0-2,0
Costo de instalaciones	Alta	alto/medio	Alto	medio	medio
Capacidad producción m ³ /día	alta>50.000	Media<20.000	Baja<5.000	Alta>50.000	Media<30.000
Posibilidad ampliación	difícil	Difícil	Difícil	fácil	fácil
Desalación agua de mar	sí	Sí	Sí	sí	no
Calidad agua desalada ppm	Alta<50	alta<50	alta<50	media 300-500	media<300
Superficie terreno requerida de instalación	mucha	Media	Poca	poca	poca
Coste USD/m ³ tratado	1,14-1,68	0,83-1,115	0,63-0,86	0,32-0,61	0,17-0,32
Coste USD/m ³ plantas pequeñas		1,28-2,16		1,1-1,8	

fuentes: elaboración propia a partir de Fuentes, M y Ramírez, A (2003)

A nivel mundial, la ósmosis inversa es el proceso de desalación con un mayor número de plantas. Sin embargo, pese a que la ósmosis inversa es también el sistema que cuenta con una mayor capacidad de producción a nivel mundial, cabe decir que mientras que hay diez veces más plantas de este sistema que de destilación flash multi etapa (Multi-stage flash destillation), el total de agua desalada que proviene de plantas de ósmosis inversa es tan sólo un 10% mayor al de la destilación MSF. Esto es debido a que las plantas de ósmosis inversa, desalan el agua haciendo uso de tubos con

membranas que separan agua y sal, pero por mucho que crezca la planta, lo que sucede es que el número de tubos es mayor, con lo cual la ósmosis inversa tiene unos rendimientos crecientes a escala muy leves. (Martínez, D. 2003)

Con la MSF si existen rendimientos crecientes de escala y por tanto es económicamente eficiente hacer la planta tan grande como sea posible. Con los datos que tenemos podemos aproximar que una planta de evaporación flash de multi etapas es en media 9 veces más grande que una de ósmosis inversa, entendiendo por ser más grande el hecho de producir más agua. En el cuadro 6 podemos ver el número de plantas y capacidad, en función del tipo de proceso, en el mundo, a fecha de 2001. Podemos destacar de la información que nos proporciona dicho cuadro, el hecho de que la ósmosis inversa y la MSF agrupan más del 80% del volumen total de agua desalada, sin embargo, pese a que el volumen de producción de la MSF es muy elevado, el número de plantas existentes es menor que el de la electrodiálisis.

Cuadro 6: Capacidad de las plantas desaladoras según el tipo de proceso (datos de 2001)

Proceso	Número de plantas	Capacidad de las plantas, millones de m ³ /día	Número de plantas	Capacidad de las plantas, millones de m ³ /día
Destiación flash multi etapa	667	12.727	7,01%	39,31%
Compresión de vapor	652	1.549	6,86%	4,78%
Destilación multi efecto	428	1.028	4,50%	3,18%
Ósmosis inversa	6.463	14.100	67,96%	43,55%
Electrodialisis	997	1.533	10,48%	4,73%
Nanofiltración	44	1.230	0,46%	3,80%
Otras	259	0	2,72%	0%
Total	9.510	32.376	100%	100%

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de United States Department of the Interior, Bureau of Reclamation (2003)

El que la desalación por ósmosis inversa sea más o menos costosa que por evaporación flash de multietapas, depende en buena parte del precio de la energía

necesaria para el proceso. Si eliminamos por completo el coste de la energía, entonces la desalación por MSF es más barata. Es por esto, que la inmensa mayoría de estas desaladoras están en Oriente Medio, ya que allí el petróleo es abundante y por tanto barato, no obstante se están instalando constantemente desaladoras de ósmosis inversa en estos países, ya que si se desala mediante sistemas térmicos se incurre en un importante coste de oportunidad, ya que no pueden vender el petróleo que usan. Ahora bien, el otro coste que tiene el uso de este proceso por parte de los países de Oriente Medio nos afecta a todos, ya que la gran cantidad de energía necesaria para la desalación por MSF, dado su origen de combustibles fósiles, es gravemente contaminante, emitiendo grandes cantidades de CO₂ a la atmósfera.

El hecho de que los costes de la desalación hayan disminuido en los últimos años, se debe, tal y como se señalaba en la introducción, a la progresiva incorporación de los procesos de membrana en aquellos países en los que la energía es cara, sustituyendo a los procesos térmicos. Por otro lado cabe señalar que la paulatina reducción del coste de la desalinización, es consecuencia de la disminución del consumo energético tal y como podemos ver en el cuadro 7:

Cuadro 7: evolución en el tiempo del consumo energético de la desalación

Año	Consumo energético medio en España (Kw-h/m3)
1990	8,5
1996	5,3
2004	3,5-3,8

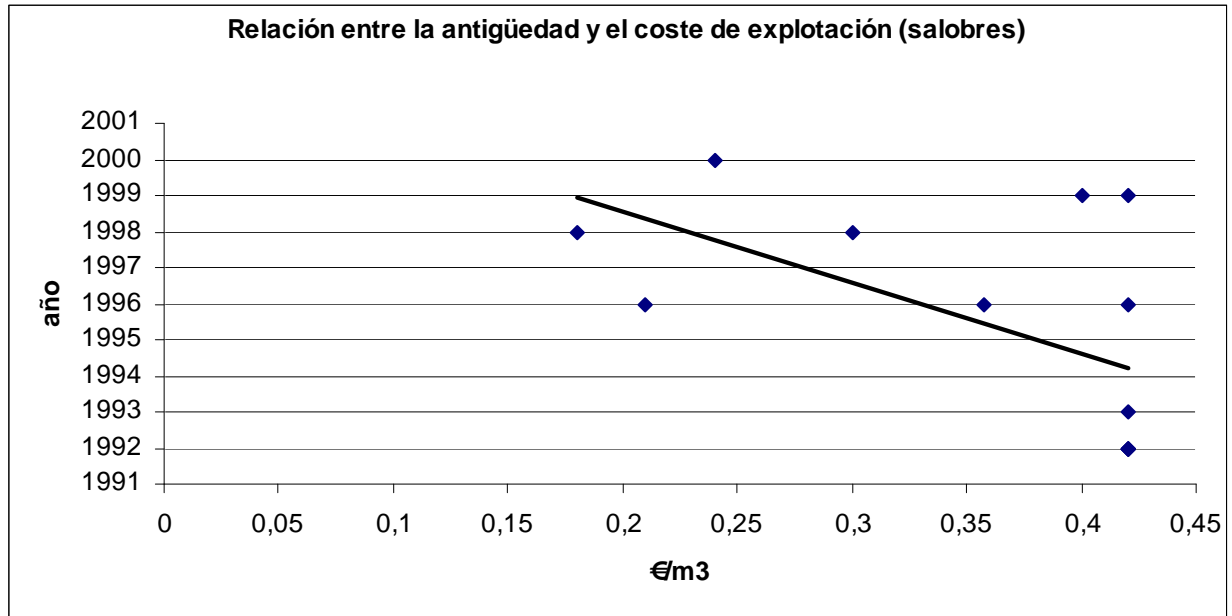
Fuente: elaboración propia

En el gráfico 1 podemos ver la relación entre el coste de explotación de una serie de plantas de desalación de aguas salobres⁷ y el año en que se inauguró la planta. Puede observarse claramente la relación positiva entre la antigüedad de la planta y los costes

⁷ Los datos corresponden a las desalinizadoras de aguas salobres instaladas en la provincia de Alicante.

de explotación, es decir cuanto más nueva es la planta menos costosa es el agua desalinizada.

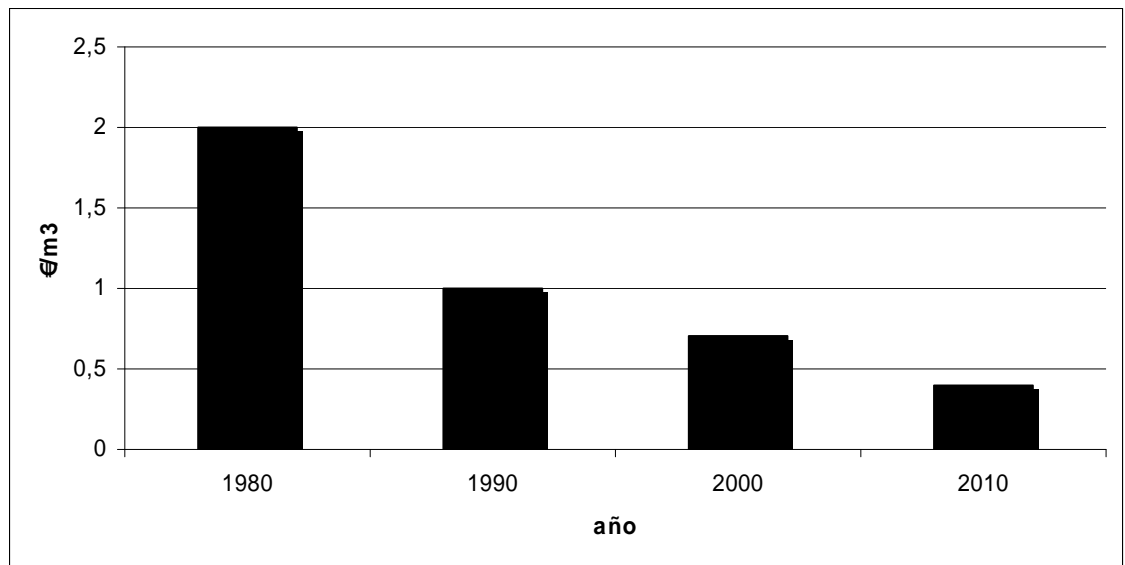
Gráfico 1: evolución del coste de la desalación de aguas salobres



Fuente: Elaboración propia a partir de Prats D. y Melgarejo J. (2006)

Del mismo modo que el coste de la desalación mediante aguas salobres ha disminuido, la desalinización de agua de mar ha mostrado la misma tendencia. En el gráfico 2 podemos ver los costes económicos medios de la desalinización en el mundo, y como han ido disminuyendo a lo largo del tiempo, hasta dividirse por cuatro desde 1980 hasta el 2010.

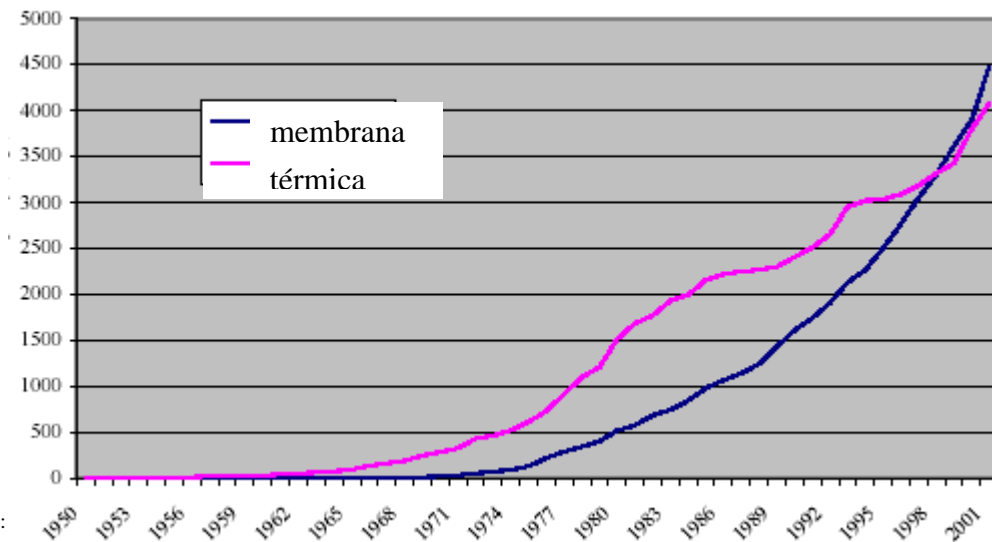
Gráfico 2: evolución del coste de la desalación 1980-2010



Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Acciona Agua.

Los procesos térmicos se utilizaban desde la aparición de la desalación en los años 50, hoy en día se usan fundamentalmente en Oriente Medio. En el gráfico 3 podemos ver como ha evolucionado la capacidad de desalación en procesos térmicos y de membrana.

Gráfico 3: Capacidad mundial de desalación con sistemas de membranas y térmica a lo largo del tiempo ⁸



Fuente:

Elaboración propia a partir de los datos de United States Department of the Interior, Bureau of Reclamation (2003)

⁸

Siendo MGD Millones de Galones por Día, lo que equivale a 3.785 m³ diarios

El fenómeno que lleva a que un país deje de utilizar sistemas térmicos para dar un mayor uso de las plantas con tecnologías de membranas, se justifica desde el punto de vista de los costes energéticos. Los sistemas térmicos utilizan grandes cantidades de energía en comparación con los de membrana, sin embargo, los países con menores costes por metro cúbico de agua desalada son aquellos que utilizan sistemas térmicos. Esto es debido a que el precio de el petróleo es el principal determinante de los costes energéticos de un gran número de países como España. Es por ello que los países exportadores de petróleo siguen utilizando sistemas de desalación térmicos y con unos costes económicos bastante moderados, pero con unas emisiones de CO₂ y un coste de oportunidad superiores a los métodos de membranas.

El valor del efecto ambiental total de la desalación viene dado por (Montaño, B. 2008):

$EATD^9 = \text{efecto de la salmuera} + \text{emisiones de CO}_2 + \text{impacto visual} + \text{efectos del riego con agua desalada.}$

Siendo:

- Efecto de la salmuera (ES): es el coste de inversión y mantenimiento del emisario submarino u otras instalaciones necesarias para no dañar el medio marino. Este coste está sujeto a grandes variaciones, que dependen fundamentalmente de la ubicación de la planta, y del caudal de la misma.
- Emisiones de CO₂ (ECO₂): hemos tomado el valor de 7 céntimos de euro por metro cúbico como coste medio.¹⁰ El coste específico de cada planta, varían en función de la cantidad de energía necesaria por metro cúbico y de la composición de esta energía¹¹.

⁹ EATD: Efecto Ambiental Total de una Desaladora.

¹⁰ Ver 5.1.3.- Efecto de las emisiones de CO₂

¹¹ De ser abastecida mediante energías renovables, las emisiones de CO₂ serían cercanas a cero.

- Impacto visual (IV): abría que repercutirle a la desaladora las variaciones en el precio de la vivienda local, descontando los efectos que haya tenido sobre el precio cualquier otra variable.
- Efectos del riego con agua desalada (ERAD): en función de los parámetros que presente el agua desalada y del cultivo en el que se vaya a emplear.

Por tanto tenemos:

$$\text{EATD} = \text{ES (ubicación de la planta, m}^3/\text{día)} + \text{ECO2 (m}^3/\text{día, tipo de energía)} + \text{IV} + \text{ERAD}$$

Suponiendo una planta media de las ubicadas en España, coste ambiental sería:

$$\text{EATD} = \text{ES (ubicación de la planta, m}^3/\text{día)} + 0,07\text{€} * \text{m}^3 + \text{IV} + \text{ERAD}$$

¿Como podemos minimizar el coste ambiental? Para minimizar el coste ambiental, hemos de ubicar la desaladoras en un lugar y de un modo que no agreda al aspecto visual del paisaje. El mínimo de los costes posibles de inversión en un emisario submarino, se da cuando no es necesario instalarlo, esto pasa en algunos puntos de España, como es el caso de las islas Canarias. En cuanto al coste que deriva de las emisiones de CO₂, la solución pasa por consumir menos energía, y que esta proceda en una mayor proporción de fuentes renovables¹². Por último, en cuanto al coste ambiental que deriva del riego con agua desalinizada depende de múltiples factores en primer lugar si va a regarse con dicho recurso o no (en caso de no emplearse para riego el coste ambiental derivado del riego sería cero), y en segundo lugar si va a ser empleada para

¹² Como pueda ser la energía solar o la eólica.

riego el coste ambiental podría medirse como el costo de tratar el agua para que no tenga efectos nocivos.

4.- La industria de la desalación de la desalación en España 1965-2004

Ya desde los inicios del uso de la desalación en nuestro país en los años 60, el reparto de la capacidad de obtención de agua desalada ha sido muy desigual entre las distintas comunidades autónomas del país. Por un lado cabe destacar que el despegue más importante de la desalinización tuvo lugar en las Islas Canarias, actualmente es en el sur de la comunidad Valenciana, Murcia, Andalucía junto con Baleares y Canarias donde la desalinización tiene una mayor importancia.

En los años 60, los únicos métodos de desalación existentes eran los de destilación en todas sus variantes¹³. La desalación dio un gran giro con la aparición de la primera membrana comercial capaz de trabajar con agua de mar en los años 80, esto marcó el inicio del proceso de ósmosis inversa. Desde entonces se ha mejorado mucho en los procesos de membrana y los costes de las plantas de ósmosis inversa nada tienen que ver con las de entonces¹⁴, debido a que se ha conseguido reducir a la mitad el consumo energético, se han mejorado los tratamientos químicos y se ha reducido considerablemente la inversión necesaria.

Hay quienes plantean la desalación como una alternativa al trasvase, sin embargo la desalación presenta costes mayores a los del trasvase Tajo-Segura. La tecnología actual para la desalación de agua de mar, permite obtener agua potable a

¹³ Evaporación Multiefecto, Evaporación Multietapa, Compresión de vapor y Tubos verticales. (Zarza Moya, E. 1997)

¹⁴ La disminución de los costes se debe también al avance técnico en las membranas a utilizar en el proceso, ya que las primeras que salieron al mercado conseguía unos peores resultados y se deterioraban rápidamente. (Montaño Sanz, B. 2008)

costes de entre 0,40-0,65€/m³¹⁵ con una amortización de 25 años como mucho (a esta amortización hay que añadirle el coste de las membranas que en un plazo aproximado de cinco años deben ser reemplazadas). En el proceso de ósmosis inversa, se han disminuido considerablemente los costes de inversión debido al abaratamiento del precio de las membranas, que son además de mayor calidad. Sin embargo en la Comunidad Valenciana al igual que en el resto del mundo, ocurre que pese a que la tecnología existente para la desalación haya mejorado mucho disminuyendo sus costes, existen plantas en funcionamiento con bastante antigüedad, con lo cual los costes medios por metro cúbico que presenta la desalación en la Comunidad Valenciana son superiores a los que permite la tecnología actual.

Para su utilización en la Comunidad Valenciana, el sistema de desalación óptimo a utilizar es la Ósmosis Inversa, debido a cuatro motivos fundamentales:

- No disponemos de fuentes de energía primaria a un bajo coste (como puedan ser los combustibles fósiles).
- La calidad del agua y la temperatura de nuestras costas.
- La existencia de otras fuentes de agua.
- Las plantas pueden ser ampliadas, con lo que si el déficit de agua aumenta, podemos aumentar el tamaño de la planta, sin necesidad de hacer una nueva. Los costes de realizar esta ampliación son mucho menores que los costes de construir una nueva planta, debido en gran parte a los rendimientos de escala¹⁶.

Otra tecnología de tratado de aguas es la de las membranas para la depuración de las aguas. Pero no la podemos considerar como una alternativa a la desalación, debido a

¹⁵ Estos costes son los que nos proporcionan los técnicos de las desaladoras, hay que tener en cuenta, que estos siempre tienden a valorar por debajo los costes del proceso, ya que el sistema de adjudicación para la construcción de desaladoras entre otros factores valoran que se obtenga el agua a un menor coste.

¹⁶ Una ampliación del tamaño de la planta, puede ser sostenida con un ligero aumento del personal, se pueden utilizar los mismos cauces de captación del agua, las mismas instalaciones de pretratamiento y postratamiento...

que el agua resultante no puede ir destinada a los mismos usos. La idea es que se puede someter al agua depurada a un tratamiento posterior que permita su utilización en lugar de desecharla en un cauce. Si después de someter a esta agua a un tratamiento terciario a base de membranas de microfiltración, la sometemos además a un proceso de ósmosis inversa de aguas salobres obtenemos un agua con una calidad que permite su uso para casos como la industria o el riego. Una importante diferencia entre la depuración y la desalación reside en quien paga cada recurso, ya que en el caso de la depuración prima el principio de quien contamina paga.

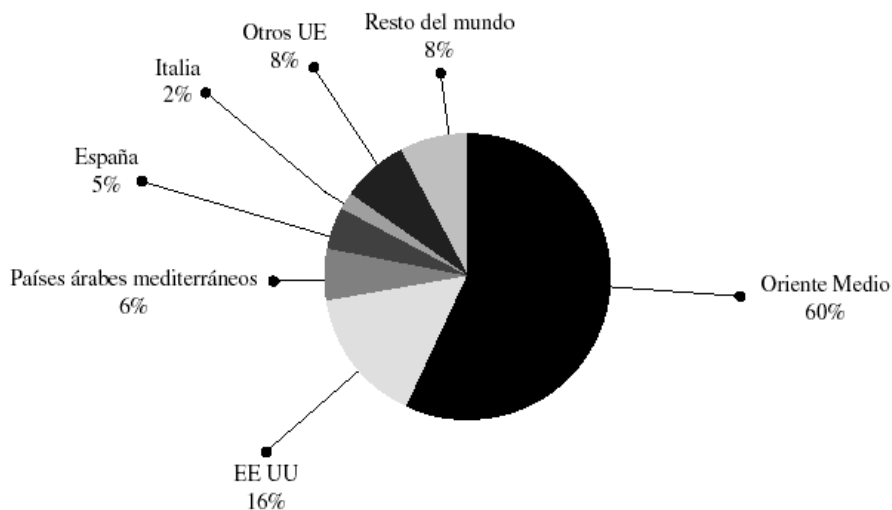
Para la desalación podemos tomar bien agua del mar o bien aguas salobres para su utilización como agua bruta o agua de alimentación, las aguas salobres pueden ser superficiales, subterráneas extraídas generalmente mediante pozos, o puede ser agua residual depurada. Esta agua es sometida a un proceso de permeado o a un proceso de desalación por evaporación y se obtiene por un lado un agua lista para el consumo (aunque puede que necesite de un postratamiento) y además un producto de rechazo que es la salmuera. La salmuera es agua con un alto contenido en sales, con esta, podemos repetir el proceso de desalación para aprovechar parte del agua que tiene o podemos verterla. El proceso de vertido es inevitable, no podemos desalar una salmuera infinitas veces, ya que cada vez contiene menos agua y más sal. El vertido de la salmuera genera uno de los impactos ambientales de la desalación más importantes, pues puede causar efectos adversos sobre el medio ambiente, agrediendo el medio marino de no ser vertida del modo adecuado.

España, con un 5% del total del agua desalada en el mundo, es el cuarto país productor de agua desalada, por detrás de Arabia Saudí, Emiratos Árabes y EEUU. Esto es debido a que, al igual que Emiratos Árabes, Arabia Saudí o cualquier país que se

preocupa de desarrollar sistemas de desalación, España es un país con graves problemas de escasez de recursos hídricos.

En el gráfico 4 podemos ver la relación de la capacidad de desalación de España con respecto al mundo en el año 2004:

Gráfico 4: Distribución porcentual de la capacidad de desalación en el 2004.



Fuente: Torres (2004)

A continuación vamos a analizar la evolución tecnológica que ha experimentado la desalación en nuestro país. Al igual que en el resto del mundo, las primeras plantas que se construyeron en nuestro país eran térmicas, aumentando paulatinamente el número de desaladoras que emplean sistemas de membranas a medida que los avances tecnológicos permitían reducir los costes de la desalación mediante ósmosis inversa. En el cuadro 8 podemos ver las primeras plantas desaladoras en España. De entre las cuales sólo sigue funcionando Las Palmas I.

Cuadro 8: primeras plantas desaladoras en España

Nombre	Año	Capacidad (m ³ /día)	Proceso
Termolanza* (Lanzarote)	1965	2.000	MSF
Ceuta I*	1969	4.000	MSF
Fuerteventura I*	1970	2.000	MSF
Las Palmas I	1970	20.000	MSf
* No operan actualmente			

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Torres (1999)

Cuando se empezó a sufrir la crisis del petróleo en su primera etapa, el desarrollo de las desaladoras experimentó una frenada, y apareció la necesidad de encontrar el medio de maximizar el ahorro energético de las desaladoras. Fruto de esta necesidad, aparecieron nuevos diseños de intercambiadores de procesos evaporativos, que emplean unas superficies de intercambio mayores, haciéndose posible generar un destilado mayor con el mismo consumo energético. Con esta nueva tecnología aparecieron las plantas del cuadro 9:

Cuadro 9: desaladoras que aparecieron en España tras la crisis de petróleo

Nombre	Año	Capacidad (m ³ /día)	Proceso
Lanzarote I*	1976	5.000	MSF
Riotinto (Lanzarote)*	1977	2.500	MSF
Fuerteventura II*	1978	2.000	CV
C.T. Carboneras (Almería)	1980	2.200	MSF
Las Palmas II	1980	18.000	MSF
* No operan actualmente			

Fuente: elaboración propia a partir de Torres (1999)

Con la aparición de membranas capaces desalar agua mediante ósmosis inversa, en los años 80, éste sistema comienza a imponerse como tecnología predominante. Tras los avances se instalan en España las plantas del cuadro 10:

Cuadro 10: plantas desaladoras que se instalan en España con la aparición de las membranas

Nombre	año	Capacidad (m3/día)	Proceso
Lanzarote II	1987	7.500	OI
Las Palmas III	1989	36.000	OI
Fuerteventura III	1990	5.000	OI
Maspalomas I* (Las Palmas)	1987	10.000	ED
Denia* (Alicante)	1990	16.000	OI
* Aguas salobres			

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Torres (1999)

Desde la década de los noventa, España tanto a nivel público como privado, ha invertido en investigar sobre las posibles vías de reducción de consumo energético (Oficina Económica del Presidente (2005)).

El hecho de que no todos los países utilicen las mismas tecnologías para desalar, se explica con las disponibilidades y costes de los recursos energéticos. Los combustibles primarios presentan un alto e inseguro coste, esto incide directamente en el coste del agua asociado. El hecho de que no podamos conocer cual va a ser en plazos futuros el precio del petróleo, hace que el coste futuro derivado del consumo energético de la desalación sea incierto. La alternativa podría ser el carbón, sin embargo este recurso escaso suele localizarse en zonas húmedas, con lo que no tienen problemas con el abastecimiento de agua.

En España, los métodos más comunes son los de membrana, debido a que son los menos costosos. Dentro de los métodos de membrana destacan la ósmosis inversa y la electrodiálisis.

5.- El Programa A.G.U.A.: una apuesta por la desalación

El Programa A.G.U.A. (Actuaciones para la Gestión y la Utilización del Agua), es la política que el gobierno, puso en marcha en 2004 y sigue desarrollándose en la

actualidad con el fin de garantizar el acceso a un agua de calidad, cumpliendo los criterios y normas de la Unión Europea¹⁷. Con este programa se pretende garantizar una mayor equidad, obtener una mayor eficiencia y sostenibilidad aprovechando las mejores tecnologías disponibles.

Las actuaciones que se contemplarán en éste programa son las siguientes:

- Se reformarán las Confederaciones Hidrográficas, incorporando las Comunidades Autónomas al proceso de toma de decisiones y de control público del uso del agua, fomentando la participación de los ciudadanos en la gestión del agua.
- Se creará en cada cuenca hidrográfica un Banco Público del Agua, para reasignar los derechos históricos del agua.
- Se establecerán tarifas del agua acordes con los costes reales de obtención y tratamiento del agua.
- Se llevarán a cabo actuaciones de mejora de la gestión y del suministro de agua de calidad, destacando la optimización de las infraestructuras existentes y la construcción y explotación de desaladoras y depuradoras.

El Programa A.G.U.A se está implantando en toda España, empezando por el litoral mediterráneo que es donde se están sufriendo los principales problemas déficit de recursos hídricos. La desalación juega un papel clave en el Programa A.G.U.A. ya que nuestro país es un país de costa, en el que las cuencas mediterráneas tienen más de 1.500 Km de litoral, por tanto el agua del mar puede asegurar un desarrollo sostenible. El Programa A.G.U.A. busca equilibrar el crecimiento económico con el respeto al medio ambiente, por otro lado se pretende aumentar la autonomía de cada cuenca

¹⁷ CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO (2000): “Directiva Marco del Agua” *Parlamento Europeo* PE-CONS 3639/00.

buscando el autoabastecimiento. Éste programa persigue asegurar la disponibilidad de agua con independencia de la situación climática.

Según estimaciones del Ministerio de Medio Ambiente, la desalación va a provocar que los costes de inversión para proveer a la población de nuevas fuentes de recursos hídricos aumenten, esto es debido a que la desalación, considerada por el Programa AGUA como la base de las nuevas fuentes de recursos hídricos, presenta menores niveles de economías de escala y mayores costes de disposición. En este sentido las estimaciones del programa AGUA que se muestran en el cuadro 11, indican que para lograr unas aportaciones totales de nuevos recursos de más de 1.100 hm³ anuales, se necesita una inversión total estimada de más de 3.900 millones de euros.

Cuadro 11: Inversión necesaria para lograr aportaciones totales de más de 1.100 hm³ anuales

	nº de actuaciones	Aportaciones hm ³ /año	Inversión
CM Andaluzas	17	312	554 M€
CCHH del Segura	24	336	1.336 M€
CCHH del Júcar	40	270	798 M€
CCHH del Ebro y CI Cataluña ¹⁸	24	145	1.110 M€
TOTAL	105	1.063	3.798 M€

Fuente: elaboración propia a partir de datos del Ministerio de Medio Ambiente (2004)

6.- Conclusiones

En cuanto reparto del agua en España, parece claro que si bien en nuestro país los recursos hídricos por habitante son inferiores a la media mundial, a su vez dentro de la península y en las islas el reparto no es homogéneo, lo cual acentúa todavía más el

¹⁸

Siendo CI Cataluña la Cuenca Interna de Cataluña

problema. En este contexto, la desalación es una de las posibles soluciones a la escasez de recursos hídricos, y a medida que el progreso técnico avanza, es cada vez un sistema más fiable. Por tanto, con el fin de aportar un recurso que es escaso en nuestro país, los caudales que aportan las desaladoras en nuestro país son muy elevados, convirtiéndose España en uno de los países que más agua obtiene mediante este proceso. El aumento del número de desaladoras desde 1965 hasta 2004 fue exponencial, en tanto en cuanto en los primeros años era un sistema que ofrecía unos costes demasiado elevados y que se fueron reduciendo a medida que se producían avances técnicos. En el año 2004, la política de gestión de los recursos hídricos formó parte activa de la campaña electoral de los principales partidos. Con el cambio de gobierno se puso en marcha el Programa A.G.U.A., contemplándose en este la desalación como la solución principal a los problemas de escasez hídrica en el litoral mediterráneo. Fue a partir de este periodo cuando la industria española de desalación aumentó su competitividad por encima de la mayoría de países y en consecuencia comenzó a internacionalizarse.

Si bien nuestra hipótesis era que la desalación se ha desarrollado en España a consecuencia de la escasez de recursos hídricos, cabe matizar que la desalación no era el único modo de paliar la escasez de recursos hídricos ya que existen alternativas en la gestión de los recursos hídricos como puede ser el trasvase del Ebro, reducir la demanda de agua, construir embalses o emplear más agua reutilizada. Por tanto, el Programa A.G.U.A. es uno de los dinamizadores fundamentales de la productividad de la industria de desalinización y en consecuencia del aumento de la vehemencia de su internacionalización.

Podemos concluir que la internacionalización de la industria de la desalación no es necesariamente consecuencia de la escasez de recursos hídricos, puesto que esta podía gestionarse sin que fuese necesario construir un número tan elevado de plantas. Por tanto, el Programa A.G.U.A. y la apuesta del gobierno español son condicionantes fundamentales del proceso de internacionalización. A este respecto sería interesante estudiar en trabajos posteriores el cambio de ritmo en la internacionalización de las empresas españolas de desalación.

7.- Bibliografía

- ANGELAKIS A.N, DURHAM, B. (2007): Water recycling and reuse in EUREAU countries: Trens and challenges. Desalination 218, págs 3-12
- ARIAS M.F.(2006) “Generalización de los costes de la desalación de agua salobre.” en Prats D. y Melgarejo J. (2006): Desalación y reutilización de aguas. Situación en la provincia de Alicante, Fundación COEPA, Alicante, (CD adjunto).
- ARROJO P. (2006) El reto ético de la nueva cultura del agua. Funciones, valores y derechos en juego. Ed. Piados. Barcelona.
- BILBAO, J. M.; JIMÉNEZ JIMÉNEZ, M y LEBRÓN, E. A. (1999): “Un nuevo modelo de cooperación” en BILBAO, J. M y FERNÁNDEZ F. R. (Eds): Avances en teoría de juegos con aplicaciones económicas y sociales. Universidad de Sevilla.
- CAVES, R.E. (1971): International corporations: The industrial economics of foreign investment, Economica 38 (149), febrero , pp. 1-27.
- CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO (2000): Directiva Marco del Agua Parlamento Europeo PE-CONS 3639/00.
- CHISLETT, W. (2007): Principales multinacionales de España: una fuerza cada vez mayor en la economía, Documento de trabajo del Real Instituto Elcano, nº 32/2007.
- CLAVER VALDERAS, J M (2002): Situación actual del trasvase Tajo-Segura en La Confederación Hidrográfica del Segura 1926-2001, 75º Aniversario. MMA, Confederación Hidrográfica del Segura, Murcia.
- COLLADO, M.D (1997): Estimating dynamic models from time series of independent cross-sections. Journal of Econometrics, volume 82, issue 1, pages 37-62
- ERRO, C. (2004): Historia empresarial: juegos, contratos y grupos, Información Comercial Española, número monográfico nº 812, pp 223-226.
- ESCURRA CARTAGENA, J. (2004): “El trasvase Tajo-Segura” en La Confederación Hidrográfica del Segura 1926-2001, 75º Aniversario. MMA, Confederación Hidrográfica del Segura, Murcia.
- FUENTES DÍAZ, MANUEL Y RAMÍREZ GONZÁLEZ, ANTONIO (2003). Desalación de agua: una alternativa para resolver la demanda de agua potable en el sur de la república mexicana, Agua Latinoamérica, septiembre / octubre 2003.
- FUNDACIÓN ECOLOGÍA Y DESARROLLO (2003) El agua, recurso limitado. Sequía, desertificación y otros problemas. Ed Biblioteca Nueva, Madrid
- GALÁN ZAZO, J.I.; GALLENDE DEL CANTO, J. Y GONZÁLEZ BENITO J. (2000): Factores determinantes del proceso de internacionalización. El caso de Castilla y León comparado con la evidencia española, Revista de Economía Industrial nº 333.
- GARCÍA BLANDÓN, J. (2000): Internacionalización bancaria: paradigmas teóricos y teoría, Boletín Económico de ICE nº 2656.
- GIL A. Y GIL A. (2002) Insuficiencias Hídricas y Plan Hidrológico Nacional , Obra Social de la Caja de Ahorros del Mediterráneo e Instituto de Geografía (Universidad de Alicante)
- GIL A. Y RICO A.M. (2007) El problema del agua en la Comunidad Valenciana. Fundación agua y progreso de la Comunidad Valenciana.
- LÓPEZ, J.A. Y MEJÍAS, M. (2000) Las aguas salobres. Una alternativa al abastecimiento en regiones semiáridas. Club del Agua, julio 2000

- MARTÍNEZ MORA, C. (1997): Causas de internacionalización de las empresas: un estudio aplicado a pequeñas y medianas empresas de la provincia de Alicante, Ed. Instituto de Cultura Juan Gil Albert. Diputación Provincial de Alicante.
- MELGAREJO MORENO, J. (Ed.) (2004): Repercusiones socioeconómicas del Plan Hidrológico Nacional en la Provincia de Alicante. Fundación Coepa, Alicante.
- MONTAÑO SANZ, B. (2008): Una visión cooperativa de las medidas ante el posible daño ambiental de la desalación Fundación de las cajas de ahorro, documento de trabajo nº 393/2008
- MONTAÑO, SANZ, B. (2008): Análisis del proceso de internacionalización de Sadyt. Boletín Económico del ICE nº 2947, del 1-15 de septiembre de 2008.
- MONTAÑO, SANZ, B. (2008): “Desalación y Emisiones de CO₂: Vínculos y Soluciones.” Revista de la Agrupación Joven Iberoamericana de Contabilidad y Administración de Empresas nº 2. Octubre.
 - PRATS D. Y MELGAREJO J. (2006): Desalación y reutilización de aguas. Situación en la provincia de Alicante, Fundación COEPA, Alicante.
- QUINTO ROMERO, J. Y GASPAS ARIÑO, O. (1997). Análisis de la tarifa del agua del trasvase Tajo-Segura. Fundación de Estudios de Regulación, Working paper nº 28.
- ROOT, F. (1994): Entry Strategies for International Markets, Ed. Lexington Books.
- RUIZ DE OLANO, A. (2004): El mercado de equipos para tratamiento de agua en Túnez, Instituto Español de Comercio Exterior.
- SANTISO GUIMARAS, J. (2007): La internacionalización de las empresas españolas: hitos y retos, Instituto Español de Comercio Exterior nº 839.
- SÁNCHEZ, J.M. (2004): Las desaladoras y las emisiones de CO₂ Ambienta: La revista del Ministerio de Medio Ambiente nº 39, pp 20-23
- SANZ ÁLVAREZ, J; CASTELOS MACEIRAS, I Y SÁNCHEZ MARCO, J. (2007): El sector del agua en Argelia, Instituto Español de Comercio Exterior.
- Scoott K. (1995) Handbook of Industrial Membranes. Elsevier Advanced Technology, Oxford
- Semiat, R. (2000) Desalinization: Present and Future, Water International, vol. 2, núm. 1, págs. 54-65.
- U.S. Department of the Interior, Bureau of Reclamation (2003): Desalting Handbook for Planners 3rd Edition, 2003
- VEZA, J.M. (2002):Introducción a la desalación de aguas Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

FUNDACIÓN DE LAS CAJAS DE AHORROS

DOCUMENTOS DE TRABAJO

Últimos números publicados

- 159/2000 Participación privada en la construcción y explotación de carreteras de peaje
Ginés de Rus, Manuel Romero y Lourdes Trujillo
- 160/2000 Errores y posibles soluciones en la aplicación del *Value at Risk*
Mariano González Sánchez
- 161/2000 Tax neutrality on saving assets. The spanish case before and after the tax reform
Cristina Ruza y de Paz-Curbera
- 162/2000 Private rates of return to human capital in Spain: new evidence
F. Barceinas, J. Oliver-Alonso, J.L. Raymond y J.L. Roig-Sabaté
- 163/2000 El control interno del riesgo. Una propuesta de sistema de límites
riesgo neutral
Mariano González Sánchez
- 164/2001 La evolución de las políticas de gasto de las Administraciones Públicas en los años 90
Alfonso Utrilla de la Hoz y Carmen Pérez Esparrells
- 165/2001 Bank cost efficiency and output specification
Emili Tortosa-Ausina
- 166/2001 Recent trends in Spanish income distribution: A robust picture of falling income inequality
Josep Oliver-Alonso, Xavier Ramos y José Luis Raymond-Bara
- 167/2001 Efectos redistributivos y sobre el bienestar social del tratamiento de las cargas familiares en
el nuevo IRPF
Nuria Badenes Plá, Julio López Laborda, Jorge Onrubia Fernández
- 168/2001 The Effects of Bank Debt on Financial Structure of Small and Medium Firms in some Euro-
pean Countries
Mónica Melle-Hernández
- 169/2001 La política de cohesión de la UE ampliada: la perspectiva de España
Ismael Sanz Labrador
- 170/2002 Riesgo de liquidez de Mercado
Mariano González Sánchez
- 171/2002 Los costes de administración para el afiliado en los sistemas de pensiones basados en cuentas
de capitalización individual: medida y comparación internacional.
José Enrique Devesa Carpio, Rosa Rodríguez Barrera, Carlos Vidal Meliá
- 172/2002 La encuesta continua de presupuestos familiares (1985-1996): descripción, representatividad
y propuestas de metodología para la explotación de la información de los ingresos y el gasto.
Llorenç Pou, Joaquín Alegre
- 173/2002 Modelos paramétricos y no paramétricos en problemas de concesión de tarjetas de crédito.
Rosa Puertas, María Bonilla, Ignacio Olmeda

- 174/2002 Mercado único, comercio intra-industrial y costes de ajuste en las manufacturas españolas.
José Vicente Blanes Cristóbal
- 175/2003 La Administración tributaria en España. Un análisis de la gestión a través de los ingresos y de los gastos.
Juan de Dios Jiménez Aguilera, Pedro Enrique Barrilao González
- 176/2003 The Falling Share of Cash Payments in Spain.
Santiago Carbó Valverde, Rafael López del Paso, David B. Humphrey
Publicado en "Moneda y Crédito" nº 217, pags. 167-189.
- 177/2003 Effects of ATMs and Electronic Payments on Banking Costs: The Spanish Case.
Santiago Carbó Valverde, Rafael López del Paso, David B. Humphrey
- 178/2003 Factors explaining the interest margin in the banking sectors of the European Union.
Joaquín Maudos y Juan Fernández Guevara
- 179/2003 Los planes de stock options para directivos y consejeros y su valoración por el mercado de valores en España.
Mónica Melle Hernández
- 180/2003 Ownership and Performance in Europe and US Banking – A comparison of Commercial, Co-operative & Savings Banks.
Yener Altunbas, Santiago Carbó y Phil Molyneux
- 181/2003 The Euro effect on the integration of the European stock markets.
Mónica Melle Hernández
- 182/2004 In search of complementarity in the innovation strategy: international R&D and external knowledge acquisition.
Bruno Cassiman, Reinhilde Veugelers
- 183/2004 Fijación de precios en el sector público: una aplicación para el servicio municipal de suministro de agua.
M^a Ángeles García Valiñas
- 184/2004 Estimación de la economía sumergida en España: un modelo estructural de variables latentes.
Ángel Alañón Pardo, Miguel Gómez de Antonio
- 185/2004 Causas políticas y consecuencias sociales de la corrupción.
Joan Oriol Prats Cabrera
- 186/2004 Loan bankers' decisions and sensitivity to the audit report using the belief revision model.
Andrés Guiral Contreras and José A. Gonzalo Angulo
- 187/2004 El modelo de Black, Derman y Toy en la práctica. Aplicación al mercado español.
Marta Tolentino García-Abadillo y Antonio Díaz Pérez
- 188/2004 Does market competition make banks perform well?.
Mónica Melle
- 189/2004 Efficiency differences among banks: external, technical, internal, and managerial
Santiago Carbó Valverde, David B. Humphrey y Rafael López del Paso

- 190/2004 Una aproximación al análisis de los costes de la esquizofrenia en España: los modelos jerárquicos bayesianos
F. J. Vázquez-Polo, M. A. Negrín, J. M. Cavasés, E. Sánchez y grupo RIRAG
- 191/2004 Environmental proactivity and business performance: an empirical analysis
Javier González-Benito y Óscar González-Benito
- 192/2004 Economic risk to beneficiaries in notional defined contribution accounts (NDCs)
Carlos Vidal-Meliá, Inmaculada Domínguez-Fabian y José Enrique Devesa-Carpio
- 193/2004 Sources of efficiency gains in port reform: non parametric malmquist decomposition tfp index for Mexico
Antonio Estache, Beatriz Tovar de la Fé y Lourdes Trujillo
- 194/2004 Persistencia de resultados en los fondos de inversión españoles
Alfredo Ciriaco Fernández y Rafael Santamaría Aquilué
- 195/2005 El modelo de revisión de creencias como aproximación psicológica a la formación del juicio del auditor sobre la gestión continuada
Andrés Guiral Contreras y Francisco Esteso Sánchez
- 196/2005 La nueva financiación sanitaria en España: descentralización y prospectiva
David Cantarero Prieto
- 197/2005 A cointegration analysis of the Long-Run supply response of Spanish agriculture to the common agricultural policy
José A. Mendez, Ricardo Mora y Carlos San Juan
- 198/2005 ¿Refleja la estructura temporal de los tipos de interés del mercado español preferencia por la liquidez?
Magdalena Massot Perelló y Juan M. Nave
- 199/2005 Análisis de impacto de los Fondos Estructurales Europeos recibidos por una economía regional: Un enfoque a través de Matrices de Contabilidad Social
M. Carmen Lima y M. Alejandro Cardenete
- 200/2005 Does the development of non-cash payments affect monetary policy transmission?
Santiago Carbó Valverde y Rafael López del Paso
- 201/2005 Firm and time varying technical and allocative efficiency: an application for port cargo handling firms
Ana Rodríguez-Álvarez, Beatriz Tovar de la Fe y Lourdes Trujillo
- 202/2005 Contractual complexity in strategic alliances
Jeffrey J. Reuer y Africa Ariño
- 203/2005 Factores determinantes de la evolución del empleo en las empresas adquiridas por opa
Nuria Alcalde Fradejas y Inés Pérez-Soba Aguilar
- 204/2005 Nonlinear Forecasting in Economics: a comparison between Comprehension Approach versus Learning Approach. An Application to Spanish Time Series
Elena Olmedo, Juan M. Valderas, Ricardo Gimeno and Lorenzo Escot

- 205/2005 Precio de la tierra con presión urbana: un modelo para España
Esther Decimavilla, Carlos San Juan y Stefan Sperlich
- 206/2005 Interregional migration in Spain: a semiparametric analysis
Adolfo Maza y José Villaverde
- 207/2005 Productivity growth in European banking
Carmen Murillo-Melchor, José Manuel Pastor y Emili Tortosa-Ausina
- 208/2005 Explaining Bank Cost Efficiency in Europe: Environmental and Productivity Influences.
Santiago Carbó Valverde, David B. Humphrey y Rafael López del Paso
- 209/2005 La elasticidad de sustitución intertemporal con preferencias no separables intratemporalmente: los casos de Alemania, España y Francia.
Elena Márquez de la Cruz, Ana R. Martínez Cañete y Inés Pérez-Soba Aguilar
- 210/2005 Contribución de los efectos tamaño, book-to-market y momentum a la valoración de activos: el caso español.
Begoña Font-Belaire y Alfredo Juan Grau-Grau
- 211/2005 Permanent income, convergence and inequality among countries
José M. Pastor and Lorenzo Serrano
- 212/2005 The Latin Model of Welfare: Do 'Insertion Contracts' Reduce Long-Term Dependence?
Luis Ayala and Magdalena Rodríguez
- 213/2005 The effect of geographic expansion on the productivity of Spanish savings banks
Manuel Illueca, José M. Pastor and Emili Tortosa-Ausina
- 214/2005 Dynamic network interconnection under consumer switching costs
Ángel Luis López Rodríguez
- 215/2005 La influencia del entorno socioeconómico en la realización de estudios universitarios: una aproximación al caso español en la década de los noventa
Marta Rahona López
- 216/2005 The valuation of spanish ipos: efficiency analysis
Susana Álvarez Otero
- 217/2005 On the generation of a regular multi-input multi-output technology using parametric output distance functions
Sergio Perelman and Daniel Santin
- 218/2005 La gobernanza de los procesos parlamentarios: la organización industrial del congreso de los diputados en España
Gonzalo Caballero Miguez
- 219/2005 Determinants of bank market structure: Efficiency and political economy variables
Francisco González
- 220/2005 Agresividad de las órdenes introducidas en el mercado español: estrategias, determinantes y medidas de performance
David Abad Díaz

- 221/2005 Tendencia post-anuncio de resultados contables: evidencia para el mercado español
Carlos Forner Rodríguez, Joaquín Marhuenda Fructuoso y Sonia Sanabria García
- 222/2005 Human capital accumulation and geography: empirical evidence in the European Union
Jesús López-Rodríguez, J. Andrés Faiña y Jose Lopez Rodríguez
- 223/2005 Auditors' Forecasting in Going Concern Decisions: Framing, Confidence and Information Processing
Waymond Rodgers and Andrés Guiral
- 224/2005 The effect of Structural Fund spending on the Galician region: an assessment of the 1994-1999 and 2000-2006 Galician CSFs
José Ramón Cancelo de la Torre, J. Andrés Faiña and Jesús López-Rodríguez
- 225/2005 The effects of ownership structure and board composition on the audit committee activity: Spanish evidence
Carlos Fernández Méndez and Rubén Arrondo García
- 226/2005 Cross-country determinants of bank income smoothing by managing loan loss provisions
Ana Rosa Fonseca and Francisco González
- 227/2005 Incumplimiento fiscal en el irpf (1993-2000): un análisis de sus factores determinantes
Alejandro Estellér Moré
- 228/2005 Region versus Industry effects: volatility transmission
Pilar Soriano Felipe and Francisco J. Climent Diranzo
- 229/2005 Concurrent Engineering: The Moderating Effect Of Uncertainty On New Product Development Success
Daniel Vázquez-Bustelo and Sandra Valle
- 230/2005 On zero lower bound traps: a framework for the analysis of monetary policy in the 'age' of central banks
Alfonso Palacio-Vera
- 231/2005 Reconciling Sustainability and Discounting in Cost Benefit Analysis: a methodological proposal
M. Carmen Almansa Sáez and Javier Calatrava Requena
- 232/2005 Can The Excess Of Liquidity Affect The Effectiveness Of The European Monetary Policy?
Santiago Carbó Valverde and Rafael López del Paso
- 233/2005 Inheritance Taxes In The Eu Fiscal Systems: The Present Situation And Future Perspectives.
Miguel Angel Barberán Lahuerta
- 234/2006 Bank Ownership And Informativeness Of Earnings.
Víctor M. González
- 235/2006 Developing A Predictive Method: A Comparative Study Of The Partial Least Squares Vs Maximum Likelihood Techniques.
Waymond Rodgers, Paul Pavlou and Andres Guiral.
- 236/2006 Using Compromise Programming for Macroeconomic Policy Making in a General Equilibrium Framework: Theory and Application to the Spanish Economy.
Francisco J. André, M. Alejandro Cardenete y Carlos Romero.

- 237/2006 Bank Market Power And Sme Financing Constraints.
Santiago Carbó-Valverde, Francisco Rodríguez-Fernández y Gregory F. Udell.
- 238/2006 Trade Effects Of Monetary Agreements: Evidence For Oecd Countries.
Salvador Gil-Pareja, Rafael Llorca-Vivero y José Antonio Martínez-Serrano.
- 239/2006 The Quality Of Institutions: A Genetic Programming Approach.
Marcos Álvarez-Díaz y Gonzalo Caballero Miguez.
- 240/2006 La interacción entre el éxito competitivo y las condiciones del mercado doméstico como determinantes de la decisión de exportación en las Pymes.
Francisco García Pérez.
- 241/2006 Una estimación de la depreciación del capital humano por sectores, por ocupación y en el tiempo.
Inés P. Murillo.
- 242/2006 Consumption And Leisure Externalities, Economic Growth And Equilibrium Efficiency.
Manuel A. Gómez.
- 243/2006 Measuring efficiency in education: an analysis of different approaches for incorporating non-discretionary inputs.
Jose Manuel Cordero-Ferrera, Francisco Pedraja-Chaparro y Javier Salinas-Jiménez
- 244/2006 Did The European Exchange-Rate Mechanism Contribute To The Integration Of Peripheral Countries?.
Salvador Gil-Pareja, Rafael Llorca-Vivero y José Antonio Martínez-Serrano
- 245/2006 Intergenerational Health Mobility: An Empirical Approach Based On The Echp.
Marta Pascual and David Cantarero
- 246/2006 Measurement and analysis of the Spanish Stock Exchange using the Lyapunov exponent with digital technology.
Salvador Rojí Ferrari and Ana Gonzalez Marcos
- 247/2006 Testing For Structural Breaks In Variance With additive Outliers And Measurement Errors.
Paulo M.M. Rodrigues and Antonio Rubia
- 248/2006 The Cost Of Market Power In Banking: Social Welfare Loss Vs. Cost Inefficiency.
Joaquín Maudos and Juan Fernández de Guevara
- 249/2006 Elasticidades de largo plazo de la demanda de vivienda: evidencia para España (1885-2000).
Desiderio Romero Jordán, José Félix Sanz Sanz y César Pérez López
- 250/2006 Regional Income Disparities in Europe: What role for location?.
Jesús López-Rodríguez and J. Andrés Faña
- 251/2006 Funciones abreviadas de bienestar social: Una forma sencilla de simultaneizar la medición de la eficiencia y la equidad de las políticas de gasto público.
Nuria Badenes Plá y Daniel Santín González
- 252/2006 "The momentum effect in the Spanish stock market: Omitted risk factors or investor behaviour?".
Luis Muga and Rafael Santamaría
- 253/2006 Dinámica de precios en el mercado español de gasolina: un equilibrio de colusión tácita.
Jordi Perdiguero García

- 254/2006 Desigualdad regional en España: renta permanente versus renta corriente.
José M. Pastor, Empar Pons y Lorenzo Serrano
- 255/2006 Environmental implications of organic food preferences: an application of the impure public goods model.
Ana Maria Aldanondo-Ochoa y Carmen Almansa-Sáez
- 256/2006 Family tax credits versus family allowances when labour supply matters: Evidence for Spain.
José Felix Sanz-Sanz, Desiderio Romero-Jordán y Santiago Álvarez-García
- 257/2006 La internacionalización de la empresa manufacturera española: efectos del capital humano genérico y específico.
José López Rodríguez
- 258/2006 Evaluación de las migraciones interregionales en España, 1996-2004.
María Martínez Torres
- 259/2006 Efficiency and market power in Spanish banking.
Rolf Färe, Shawna Grosskopf y Emili Tortosa-Ausina.
- 260/2006 Asimetrías en volatilidad, beta y contagios entre las empresas grandes y pequeñas cotizadas en la bolsa española.
Helena Chuliá y Hipòlit Torró.
- 261/2006 Birth Replacement Ratios: New Measures of Period Population Replacement.
José Antonio Ortega.
- 262/2006 Accidentes de tráfico, víctimas mortales y consumo de alcohol.
José M^a Arranz y Ana I. Gil.
- 263/2006 Análisis de la Presencia de la Mujer en los Consejos de Administración de las Mil Mayores Empresas Españolas.
Ruth Mateos de Cabo, Lorenzo Escot Mangas y Ricardo Gimeno Nogués.
- 264/2006 Crisis y Reforma del Pacto de Estabilidad y Crecimiento. Las Limitaciones de la Política Económica en Europa.
Ignacio Álvarez Peralta.
- 265/2006 Have Child Tax Allowances Affected Family Size? A Microdata Study For Spain (1996-2000).
Jaime Vallés-Giménez y Anabel Zárate-Marco.
- 266/2006 Health Human Capital And The Shift From Foraging To Farming.
Paolo Rungo.
- 267/2006 Financiación Autonómica y Política de la Competencia: El Mercado de Gasolina en Canarias.
Juan Luis Jiménez y Jordi Perdiguero.
- 268/2006 El cumplimiento del Protocolo de Kyoto para los hogares españoles: el papel de la imposición sobre la energía.
Desiderio Romero-Jordán y José Félix Sanz-Sanz.
- 269/2006 Banking competition, financial dependence and economic growth
Joaquín Maudos y Juan Fernández de Guevara
- 270/2006 Efficiency, subsidies and environmental adaptation of animal farming under CAP
Werner Kleinhanß, Carmen Murillo, Carlos San Juan y Stefan Sperlich

- 271/2006 Interest Groups, Incentives to Cooperation and Decision-Making Process in the European Union
A. Garcia-Lorenzo y Jesús López-Rodríguez
- 272/2006 Riesgo asimétrico y estrategias de momentum en el mercado de valores español
Luis Muga y Rafael Santamaría
- 273/2006 Valoración de capital-riesgo en proyectos de base tecnológica e innovadora a través de la teoría de opciones reales
Gracia Rubio Martín
- 274/2006 Capital stock and unemployment: searching for the missing link
Ana Rosa Martínez-Cañete, Elena Márquez de la Cruz, Alfonso Palacio-Vera and Inés Pérez-Soba Aguilar
- 275/2006 Study of the influence of the voters' political culture on vote decision through the simulation of a political competition problem in Spain
Sagrario Lantarón, Isabel Lillo, M^a Dolores López and Javier Rodrigo
- 276/2006 Investment and growth in Europe during the Golden Age
Antonio Cubel and M^a Teresa Sanchis
- 277/2006 Efectos de vincular la pensión pública a la inversión en cantidad y calidad de hijos en un modelo de equilibrio general
Robert Meneu Gaya
- 278/2006 El consumo y la valoración de activos
Elena Márquez y Belén Nieto
- 279/2006 Economic growth and currency crisis: A real exchange rate entropic approach
David Matesanz Gómez y Guillermo J. Ortega
- 280/2006 Three measures of returns to education: An illustration for the case of Spain
María Arrazola y José de Hevia
- 281/2006 Composition of Firms versus Composition of Jobs
Antoni Cunyat
- 282/2006 La vocación internacional de un holding tranviario belga: la Compagnie Mutuelle de Tramways, 1895-1918
Alberte Martínez López
- 283/2006 Una visión panorámica de las entidades de crédito en España en la última década.
Constantino García Ramos
- 284/2006 Foreign Capital and Business Strategies: a comparative analysis of urban transport in Madrid and Barcelona, 1871-1925
Alberte Martínez López
- 285/2006 Los intereses belgas en la red ferroviaria catalana, 1890-1936
Alberte Martínez López
- 286/2006 The Governance of Quality: The Case of the Agrifood Brand Names
Marta Fernández Barcala, Manuel González-Díaz y Emmanuel Raynaud
- 287/2006 Modelling the role of health status in the transition out of malthusian equilibrium
Paolo Rungo, Luis Currais and Berta Rivera
- 288/2006 Industrial Effects of Climate Change Policies through the EU Emissions Trading Scheme
Xavier Labandeira and Miguel Rodríguez

- 289/2006 Globalisation and the Composition of Government Spending: An analysis for OECD countries
Norman Gemmell, Richard Kneller and Ismael Sanz
- 290/2006 La producción de energía eléctrica en España: Análisis económico de la actividad tras la liberalización del Sector Eléctrico
Fernando Hernández Martínez
- 291/2006 Further considerations on the link between adjustment costs and the productivity of R&D investment: evidence for Spain
Desiderio Romero-Jordán, José Félix Sanz-Sanz and Inmaculada Álvarez-Ayuso
- 292/2006 Una teoría sobre la contribución de la función de compras al rendimiento empresarial
Javier González Benito
- 293/2006 Agility drivers, enablers and outcomes: empirical test of an integrated agile manufacturing model
Daniel Vázquez-Bustelo, Lucía Avella and Esteban Fernández
- 294/2006 Testing the parametric vs the semiparametric generalized mixed effects models
María José Lombardía and Stefan Sperlich
- 295/2006 Nonlinear dynamics in energy futures
Mariano Matilla-García
- 296/2006 Estimating Spatial Models By Generalized Maximum Entropy Or How To Get Rid Of W
Esteban Fernández Vázquez, Matías Mayor Fernández and Jorge Rodríguez-Valez
- 297/2006 Optimización fiscal en las transmisiones lucrativas: análisis metodológico
Félix Domínguez Barrero
- 298/2006 La situación actual de la banca online en España
Francisco José Climent Diranzo y Alexandre Momparler Pechuán
- 299/2006 Estrategia competitiva y rendimiento del negocio: el papel mediador de la estrategia y las capacidades productivas
Javier González Benito y Isabel Suárez González
- 300/2006 A Parametric Model to Estimate Risk in a Fixed Income Portfolio
Pilar Abad and Sonia Benito
- 301/2007 Análisis Empírico de las Preferencias Sociales Respecto del Gasto en Obra Social de las Cajas de Ahorros
Alejandro Esteller-Moré, Jonathan Jorba Jiménez y Albert Solé-Ollé
- 302/2007 Assessing the enlargement and deepening of regional trading blocs: The European Union case
Salvador Gil-Pareja, Rafael Llorca-Vivero y José Antonio Martínez-Serrano
- 303/2007 ¿Es la Franquicia un Medio de Financiación?: Evidencia para el Caso Español
Vanessa Solís Rodríguez y Manuel González Díaz
- 304/2007 On the Finite-Sample Biases in Nonparametric Testing for Variance Constancy
Paulo M.M. Rodrigues and Antonio Rubia
- 305/2007 Spain is Different: Relative Wages 1989-98
José Antonio Carrasco Gallego

- 306/2007 Poverty reduction and SAM multipliers: An evaluation of public policies in a regional framework
Francisco Javier De Miguel-Vélez y Jesús Pérez-Mayo
- 307/2007 La Eficiencia en la Gestión del Riesgo de Crédito en las Cajas de Ahorro
Marcelino Martínez Cabrera
- 308/2007 Optimal environmental policy in transport: unintended effects on consumers' generalized price
M. Pilar Socorro and Ofelia Betancor
- 309/2007 Agricultural Productivity in the European Regions: Trends and Explanatory Factors
Roberto Ezcurra, Belen Iraizoz, Pedro Pascual and Manuel Rapún
- 310/2007 Long-run Regional Population Divergence and Modern Economic Growth in Europe: a Case Study of Spain
María Isabel Ayuda, Fernando Collantes and Vicente Pinilla
- 311/2007 Financial Information effects on the measurement of Commercial Banks' Efficiency
Borja Amor, María T. Tascón and José L. Fanjul
- 312/2007 Neutralidad e incentivos de las inversiones financieras en el nuevo IRPF
Félix Domínguez Barrero
- 313/2007 The Effects of Corporate Social Responsibility Perceptions on The Valuation of Common Stock
Waymond Rodgers , Helen Choy and Andres Guiral-Contreras
- 314/2007 Country Creditor Rights, Information Sharing and Commercial Banks' Profitability Persistence across the world
Borja Amor, María T. Tascón and José L. Fanjul
- 315/2007 ¿Es Relevante el Déficit Corriente en una Unión Monetaria? El Caso Español
Javier Blanco González y Ignacio del Rosal Fernández
- 316/2007 The Impact of Credit Rating Announcements on Spanish Corporate Fixed Income Performance: Returns, Yields and Liquidity
Pilar Abad, Antonio Díaz and M. Dolores Robles
- 317/2007 Indicadores de Lealtad al Establecimiento y Formato Comercial Basados en la Distribución del Presupuesto
Cesar Augusto Bustos Reyes y Óscar González Benito
- 318/2007 Migrants and Market Potential in Spain over The XXth Century: A Test Of The New Economic Geography
Daniel A. Tirado, Jordi Pons, Elisenda Paluzie and Javier Silvestre
- 319/2007 El Impacto del Coste de Oportunidad de la Actividad Emprendedora en la Intención de los Ciudadanos Europeos de Crear Empresas
Luis Miguel Zapico Aldeano
- 320/2007 Los belgas y los ferrocarriles de vía estrecha en España, 1887-1936
Alberte Martínez López
- 321/2007 Competición política bipartidista. Estudio geométrico del equilibrio en un caso ponderado
Isabel Lillo, M^a Dolores López y Javier Rodrigo
- 322/2007 Human resource management and environment management systems: an empirical study
M^a Concepción López Fernández, Ana M^a Serrano Bedía and Gema García Piqueres

- 323/2007 Wood and industrialization. evidence and hypotheses from the case of Spain, 1860-1935.
Iñaki Iriarte-Goñi and María Isabel Ayuda Bosque
- 324/2007 New evidence on long-run monetary neutrality.
J. Cunado, L.A. Gil-Alana and F. Perez de Gracia
- 325/2007 Monetary policy and structural changes in the volatility of us interest rates.
Juncal Cuñado, Javier Gomez Biscarri and Fernando Perez de Gracia
- 326/2007 The productivity effects of intrafirm diffusion.
Lucio Fuentelsaz, Jaime Gómez and Sergio Palomas
- 327/2007 Unemployment duration, layoffs and competing risks.
J.M. Arranz, C. García-Serrano and L. Toharia
- 328/2007 El grado de cobertura del gasto público en España respecto a la UE-15
Nuria Rueda, Begoña Barruso, Carmen Calderón y M^a del Mar Herrador
- 329/2007 The Impact of Direct Subsidies in Spain before and after the CAP'92 Reform
Carmen Murillo, Carlos San Juan and Stefan Sperlich
- 330/2007 Determinants of post-privatisation performance of Spanish divested firms
Laura Cabeza García and Silvia Gómez Ansón
- 331/2007 ¿Por qué deciden diversificar las empresas españolas? Razones oportunistas versus razones económicas
Almudena Martínez Campillo
- 332/2007 Dynamical Hierarchical Tree in Currency Markets
Juan Gabriel Brida, David Matesanz Gómez and Wiston Adrián Risso
- 333/2007 Los determinantes sociodemográficos del gasto sanitario. Análisis con microdatos individuales
Ana María Angulo, Ramón Barberán, Pilar Egea y Jesús Mur
- 334/2007 Why do companies go private? The Spanish case
Inés Pérez-Soba Aguilar
- 335/2007 The use of gis to study transport for disabled people
Verónica Cañal Fernández
- 336/2007 The long run consequences of M&A: An empirical application
Cristina Bernad, Lucio Fuentelsaz and Jaime Gómez
- 337/2007 Las clasificaciones de materias en economía: principios para el desarrollo de una nueva clasificación
Valentín Edo Hernández
- 338/2007 Reforming Taxes and Improving Health: A Revenue-Neutral Tax Reform to Eliminate Medical and Pharmaceutical VAT
Santiago Álvarez-García, Carlos Pestana Barros y Juan Prieto-Rodríguez
- 339/2007 Impacts of an iron and steel plant on residential property values
Celia Bilbao-Terol
- 340/2007 Firm size and capital structure: Evidence using dynamic panel data
Victor M. González and Francisco González

- 341/2007 ¿Cómo organizar una cadena hotelera? La elección de la forma de gobierno
Marta Fernández Barcala y Manuel González Díaz
- 342/2007 Análisis de los efectos de la decisión de diversificar: un contraste del marco teórico “Agencia-
Stewardship”
Almudena Martínez Campillo y Roberto Fernández Gago
- 343/2007 Selecting portfolios given multiple eurostoxx-based uncertainty scenarios: a stochastic goal pro-
gramming approach from fuzzy betas
Enrique Ballester, Blanca Pérez-Gladish, Mar Arenas-Parra and Amelia Bilbao-Terol
- 344/2007 “El bienestar de los inmigrantes y los factores implicados en la decisión de emigrar”
Anastasia Hernández Alemán y Carmelo J. León
- 345/2007 Governance Decisions in the R&D Process: An Integrative Framework Based on TCT and Know-
ledge View of The Firm.
Andrea Martínez-Noya and Esteban García-Canal
- 346/2007 Diferencias salariales entre empresas públicas y privadas. El caso español
Begoña Cueto y Nuria Sánchez- Sánchez
- 347/2007 Effects of Fiscal Treatments of Second Home Ownership on Renting Supply
Celia Bilbao Terol and Juan Prieto Rodríguez
- 348/2007 Auditors’ ethical dilemmas in the going concern evaluation
Andres Guiral, Waymond Rodgers, Emiliano Ruiz and Jose A. Gonzalo
- 349/2007 Convergencia en capital humano en España. Un análisis regional para el periodo 1970-2004
Susana Morales Sequera y Carmen Pérez Esparrells
- 350/2007 Socially responsible investment: mutual funds portfolio selection using fuzzy multiobjective pro-
gramming
Blanca M^a Pérez-Gladish, Mar Arenas-Parra , Amelia Bilbao-Terol and M^a Victoria Rodríguez-
Uría
- 351/2007 Persistencia del resultado contable y sus componentes: implicaciones de la medida de ajustes por
devengo
Raúl Iñiguez Sánchez y Francisco Poveda Fuentes
- 352/2007 Wage Inequality and Globalisation: What can we Learn from the Past? A General Equilibrium
Approach
Concha Betrán, Javier Ferri and Maria A. Pons
- 353/2007 Eficacia de los incentivos fiscales a la inversión en I+D en España en los años noventa
Desiderio Romero Jordán y José Félix Sanz Sanz
- 354/2007 Convergencia regional en renta y bienestar en España
Robert Meneu Gaya
- 355/2007 Tributación ambiental: Estado de la Cuestión y Experiencia en España
Ana Carrera Poncela
- 356/2007 Salient features of dependence in daily us stock market indices
Luis A. Gil-Alana, Juncal Cuñado and Fernando Pérez de Gracia
- 357/2007 La educación superior: ¿un gasto o una inversión rentable para el sector público?
Inés P. Murillo y Francisco Pedraja

- 358/2007 Effects of a reduction of working hours on a model with job creation and job destruction
Emilio Domínguez, Miren Ullibarri y Idoya Zabaleta
- 359/2007 Stock split size, signaling and earnings management: Evidence from the Spanish market
José Yagüe, J. Carlos Gómez-Sala and Francisco Poveda-Fuentes
- 360/2007 Modelización de las expectativas y estrategias de inversión en mercados de derivados
Begoña Font-Belaire
- 361/2008 Trade in capital goods during the golden age, 1953-1973
M^a Teresa Sanchis and Antonio Cubel
- 362/2008 El capital económico por riesgo operacional: una aplicación del modelo de distribución de pérdidas
Enrique José Jiménez Rodríguez y José Manuel Fera Domínguez
- 363/2008 The drivers of effectiveness in competition policy
Joan-Ramon Borrell and Juan-Luis Jiménez
- 364/2008 Corporate governance structure and board of directors remuneration policies: evidence from Spain
Carlos Fernández Méndez, Rubén Arrondo García and Enrique Fernández Rodríguez
- 365/2008 Beyond the disciplinary role of governance: how boards and donors add value to Spanish foundations
Pablo De Andrés Alonso, Valentín Azofra Palenzuela y M. Elena Romero Merino
- 366/2008 Complejidad y perfeccionamiento contractual para la contención del oportunismo en los acuerdos de franquicia
Vanessa Solís Rodríguez y Manuel González Díaz
- 367/2008 Inestabilidad y convergencia entre las regiones europeas
Jesús Mur, Fernando López y Ana Angulo
- 368/2008 Análisis espacial del cierre de explotaciones agrarias
Ana Aldanondo Ochoa, Carmen Almansa Sáez y Valero Casanovas Oliva
- 369/2008 Cross-Country Efficiency Comparison between Italian and Spanish Public Universities in the period 2000-2005
Tommaso Agasisti and Carmen Pérez Esparrells
- 370/2008 El desarrollo de la sociedad de la información en España: un análisis por comunidades autónomas
María Concepción García Jiménez y José Luis Gómez Barroso
- 371/2008 El medioambiente y los objetivos de fabricación: un análisis de los modelos estratégicos para su consecución
Lucía Avella Camarero, Esteban Fernández Sánchez y Daniel Vázquez-Bustelo
- 372/2008 Influence of bank concentration and institutions on capital structure: New international evidence
Víctor M. González and Francisco González
- 373/2008 Generalización del concepto de equilibrio en juegos de competición política
M^a Dolores López González y Javier Rodrigo Hitos
- 374/2008 Smooth Transition from Fixed Effects to Mixed Effects Models in Multi-level regression Models
María José Lombardía and Stefan Sperlich

- 375/2008 A Revenue-Neutral Tax Reform to Increase Demand for Public Transport Services
Carlos Pestana Barros and Juan Prieto-Rodríguez
- 376/2008 Measurement of intra-distribution dynamics: An application of different approaches to the European regions
Adolfo Maza, María Hierro and José Villaverde
- 377/2008 Migración interna de extranjeros y ¿nueva fase en la convergencia?
María Hierro y Adolfo Maza
- 378/2008 Efectos de la Reforma del Sector Eléctrico: Modelización Teórica y Experiencia Internacional
Ciro Eduardo Bazán Navarro
- 379/2008 A Non-Parametric Independence Test Using Permutation Entropy
Mariano Matilla-García and Manuel Ruiz Marín
- 380/2008 Testing for the General Fractional Unit Root Hypothesis in the Time Domain
Uwe Hassler, Paulo M.M. Rodrigues and Antonio Rubia
- 381/2008 Multivariate gram-charlier densities
Esther B. Del Brio, Trino-Manuel Níguez and Javier Perote
- 382/2008 Analyzing Semiparametrically the Trends in the Gender Pay Gap - The Example of Spain
Ignacio Moral-Arce, Stefan Sperlich, Ana I. Fernández-Saínz and Maria J. Roca
- 383/2008 A Cost-Benefit Analysis of a Two-Sided Card Market
Santiago Carbó Valverde, David B. Humphrey, José Manuel Liñares Zegarra and Francisco Rodríguez Fernández
- 384/2008 A Fuzzy Bicriteria Approach for Journal Deselection in a Hospital Library
M. L. López-Avello, M. V. Rodríguez-Uría, B. Pérez-Gladish, A. Bilbao-Terol, M. Arenas-Parra
- 385/2008 Valoración de las grandes corporaciones farmacéuticas, a través del análisis de sus principales intangibles, con el método de opciones reales
Gracia Rubio Martín y Prosper Lamothe Fernández
- 386/2008 El marketing interno como impulsor de las habilidades comerciales de las pyme españolas: efectos en los resultados empresariales
M^a Leticia Santos Vijande, M^a José Sanzo Pérez, Nuria García Rodríguez y Juan A. Trespalacios Gutiérrez
- 387/2008 Understanding Warrants Pricing: A case study of the financial market in Spain
David Abad y Belén Nieto
- 388/2008 Aglomeración espacial, Potencial de Mercado y Geografía Económica: Una revisión de la literatura
Jesús López-Rodríguez y J. Andrés Faíña
- 389/2008 An empirical assessment of the impact of switching costs and first mover advantages on firm performance
Jaime Gómez, Juan Pablo Maícas
- 390/2008 Tender offers in Spain: testing the wave
Ana R. Martínez-Cañete y Inés Pérez-Soba Aguilar

- 391/2008 La integración del mercado español a finales del siglo XIX: los precios del trigo entre 1891 y 1905
Mariano Matilla García, Pedro Pérez Pascual y Basilio Sanz Carnero
- 392/2008 Cuando el tamaño importa: estudio sobre la influencia de los sujetos políticos en la balanza de bienes y servicios
Alfonso Echazarra de Gregorio
- 393/2008 Una visión cooperativa de las medidas ante el posible daño ambiental de la desalación
Borja Montaña Sanz
- 394/2008 Efectos externos del endeudamiento sobre la calificación crediticia de las Comunidades Autónomas
Andrés Leal Marcos y Julio López Laborda
- 395/2008 Technical efficiency and productivity changes in Spanish airports: A parametric distance functions approach
Beatriz Tovar & Roberto Rendeiro Martín-Cejas
- 396/2008 Network analysis of exchange data: Interdependence drives crisis contagion
David Matesanz Gómez & Guillermo J. Ortega
- 397/2008 Explaining the performance of Spanish privatised firms: a panel data approach
Laura Cabeza Garcia and Silvia Gomez Anson
- 398/2008 Technological capabilities and the decision to outsource R&D services
Andrea Martínez-Noya and Esteban García-Canal
- 399/2008 Hybrid Risk Adjustment for Pharmaceutical Benefits
Manuel García-Goñi, Pere Ibern & José María Inoriza
- 400/2008 The Team Consensus–Performance Relationship and the Moderating Role of Team Diversity
José Henrique Dieguez, Javier González-Benito and Jesús Galende
- 401/2008 The institutional determinants of CO₂ emissions: A computational modelling approach using Artificial Neural Networks and Genetic Programming
Marcos Álvarez-Díaz , Gonzalo Caballero Miguez and Mario Soliño
- 402/2008 Alternative Approaches to Include Exogenous Variables in DEA Measures: A Comparison Using Monte Carlo
José Manuel Cordero-Ferrera, Francisco Pedraja-Chaparro and Daniel Santín-González
- 403/2008 Efecto diferencial del capital humano en el crecimiento económico andaluz entre 1985 y 2004: comparación con el resto de España
M^a del Pópulo Pablo-Romero Gil-Delgado y M^a de la Palma Gómez-Calero Valdés
- 404/2008 Análisis de fusiones, variaciones conjeturales y la falacia del estimador en diferencias
Juan Luis Jiménez y Jordi Perdiguero
- 405/2008 Política fiscal en la ue: ¿basta con los estabilizadores automáticos?
Jorge Uxó González y M^a Jesús Arroyo Fernández
- 406/2008 Papel de la orientación emprendedora y la orientación al mercado en el éxito de las empresas
Óscar González-Benito, Javier González-Benito y Pablo A. Muñoz-Gallego
- 407/2008 La presión fiscal por impuesto sobre sociedades en la unión europea
Elena Fernández Rodríguez, Antonio Martínez Arias y Santiago Álvarez García

- 408/2008 The environment as a determinant factor of the purchasing and supply strategy: an empirical analysis
Dr. Javier González-Benito y MS Duilio Reis da Rocha
- 409/2008 Cooperation for innovation: the impact on innovatory effort
Gloria Sánchez González and Liliana Herrera
- 410/2008 Spanish post-earnings announcement drift and behavioral finance models
Carlos Forner and Sonia Sanabria
- 411/2008 Decision taking with external pressure: evidence on football manager dismissals in argentina and their consequences
Ramón Flores, David Forrest and Juan de Dios Tena
- 412/2008 Comercio agrario latinoamericano, 1963-2000: aplicación de la ecuación gravitacional para flujos desagregados de comercio
Raúl Serrano y Vicente Pinilla
- 413/2008 Voter heuristics in Spain: a descriptive approach elector decision
José Luís Sáez Lozano and Antonio M. Jaime Castillo
- 414/2008 Análisis del efecto área de salud de residencia sobre la utilización y acceso a los servicios sanitarios en la Comunidad Autónoma Canaria
Ignacio Abásolo Alessón, Lidia García Pérez, Raquel Aguiar Ibáñez y Asier Amador Robayna
- 415/2008 Impact on competitive balance from allowing foreign players in a sports league: an analytical model and an empirical test
Ramón Flores, David Forrest & Juan de Dios Tena
- 416/2008 Organizational innovation and productivity growth: Assessing the impact of outsourcing on firm performance
Alberto López
- 417/2008 Value Efficiency Analysis of Health Systems
Eduardo González, Ana Cárcaba & Juan Ventura
- 418/2008 Equidad en la utilización de servicios sanitarios públicos por comunidades autónomas en España: un análisis multinivel
Ignacio Abásolo, Jaime Pinilla, Miguel Negrín, Raquel Aguiar y Lidia García
- 419/2008 Piedras en el camino hacia Bolonia: efectos de la implantación del EEES sobre los resultados académicos
Carmen Florido, Juan Luis Jiménez e Isabel Santana
- 420/2008 The welfare effects of the allocation of airlines to different terminals
M. Pilar Socorro and Ofelia Betancor
- 421/2008 How bank capital buffers vary across countries. The influence of cost of deposits, market power and bank regulation
Ana Rosa Fonseca and Francisco González
- 422/2008 Analysing health limitations in spain: an empirical approach based on the european community household panel
Marta Pascual and David Cantarero

- 423/2008 Regional productivity variation and the impact of public capital stock: an analysis with spatial interaction, with reference to Spain
Miguel Gómez-Antonio and Bernard Fingleton
- 424/2008 Average effect of training programs on the time needed to find a job. The case of the training schools program in the south of Spain (Seville, 1997-1999).
José Manuel Cansino Muñoz-Repiso and Antonio Sánchez Braza
- 425/2008 Medición de la eficiencia y cambio en la productividad de las empresas distribuidoras de electricidad en Perú después de las reformas
Raúl Pérez-Reyes y Beatriz Tovar
- 426/2008 Acercando posturas sobre el descuento ambiental: sondeo Delphi a expertos en el ámbito internacional
Carmen Almansa Sáez y José Miguel Martínez Paz
- 427/2008 Determinants of abnormal liquidity after rating actions in the Corporate Debt Market
Pilar Abad, Antonio Díaz and M. Dolores Robles
- 428/2008 Export led-growth and balance of payments constrained. New formalization applied to Cuban commercial regimes since 1960
David Matesanz Gómez, Guadalupe Fugarolas Álvarez-Ude and Isis Mañalich Gálvez
- 429/2008 La deuda implícita y el desequilibrio financiero-actuarial de un sistema de pensiones. El caso del régimen general de la seguridad social en España
José Enrique Devesa Carpio y Mar Devesa Carpio
- 430/2008 Efectos de la descentralización fiscal sobre el precio de los carburantes en España
Desiderio Romero Jordán, Marta Jorge García-Inés y Santiago Álvarez García
- 431/2008 Euro, firm size and export behavior
Silviano Esteve-Pérez, Salvador Gil-Pareja, Rafael Llorca-Vivero and José Antonio Martínez-Serrano
- 432/2008 Does social spending increase support for free trade in advanced democracies?
Ismael Sanz, Ferran Martínez i Coma and Federico Steinberg
- 433/2008 Potencial de Mercado y Estructura Espacial de Salarios: El Caso de Colombia
Jesús López-Rodríguez y Maria Cecilia Acevedo
- 434/2008 Persistence in Some Energy Futures Markets
Juncal Cunado, Luis A. Gil-Alana and Fernando Pérez de Gracia
- 435/2008 La inserción financiera externa de la economía francesa: inversores institucionales y nueva gestión empresarial
Ignacio Álvarez Peralta
- 436/2008 ¿Flexibilidad o rigidez salarial en España?: un análisis a escala regional
Ignacio Moral Arce y Adolfo Maza Fernández
- 437/2009 Intangible relationship-specific investments and the performance of r&d outsourcing agreements
Andrea Martínez-Noya, Esteban García-Canal & Mauro F. Guillén
- 438/2009 Friendly or Controlling Boards?
Pablo de Andrés Alonso & Juan Antonio Rodríguez Sanz

- 439/2009 La sociedad Trenor y Cía. (1838-1926): un modelo de negocio industrial en la España del siglo XIX
Amparo Ruiz Llopis
- 440/2009 Continental bias in trade
Salvador Gil-Pareja, Rafael Llorca-Vivero & José Antonio Martínez Serrano
- 441/2009 Determining operational capital at risk: an empirical application to the retail banking
Enrique José Jiménez-Rodríguez, José Manuel Fera-Domínguez & José Luis Martín-Marín
- 442/2009 Costes de mitigación y escenarios post-kyoto en España: un análisis de equilibrio general para España
Mikel González Ruiz de Eguino
- 443/2009 Las revistas españolas de economía en las bibliotecas universitarias: ranking, valoración del indicador y del sistema
Valentín Edo Hernández
- 444/2009 Convergencia económica en España y coordinación de políticas económicas. un estudio basado en la estructura productiva de las CC.AA.
Ana Cristina Mingorance Arnáiz
- 445/2009 Instrumentos de mercado para reducir emisiones de co2: un análisis de equilibrio general para España
Mikel González Ruiz de Eguino
- 446/2009 El comercio intra e inter-regional del sector Turismo en España
Carlos Llano y Tamara de la Mata
- 447/2009 Efectos del incremento del precio del petróleo en la economía española: Análisis de cointegración y de la política monetaria mediante reglas de Taylor
Fernando Hernández Martínez
- 448/2009 Bologna Process and Expenditure on Higher Education: A Convergence Analysis of the EU-15
T. Agasisti, C. Pérez Esparrells, G. Catalano & S. Morales
- 449/2009 Global Economy Dynamics? Panel Data Approach to Spillover Effects
Gregory Daco, Fernando Hernández Martínez & Li-Wu Hsu
- 450/2009 Pricing levered warrants with dilution using observable variables
Isabel Abinzano & Javier F. Navas
- 451/2009 Information technologies and financial performance: The effect of technology diffusion among competitors
Lucio Fuentelsaz, Jaime Gómez & Sergio Palomas
- 452/2009 A Detailed Comparison of Value at Risk in International Stock Exchanges
Pilar Abad & Sonia Benito
- 453/2009 Understanding offshoring: has Spain been an offshoring location in the nineties?
Belén González-Díaz & Rosario Gandoy
- 454/2009 Outsourcing decision, product innovation and the spatial dimension: Evidence from the Spanish footwear industry
José Antonio Belso-Martínez

- 455/2009 Does playing several competitions influence a team's league performance? Evidence from Spanish professional football
Andrés J. Picazo-Tadeo & Francisco González-Gómez
- 456/2009 Does accessibility affect retail prices and competition? An empirical application
Juan Luis Jiménez and Jordi Perdiguero
- 457/2009 Cash conversion cycle in smes
Sonia Baños-Caballero, Pedro J. García-Teruel and Pedro Martínez-Solano
- 458/2009 Un estudio sobre el perfil de hogares endeudados y sobreendeudados: el caso de los hogares vascos
Alazne Mujika Alberdi, Iñaki García Arrizabalaga y Juan José Gibaja Martíns
- 459/2009 Imposing monotonicity on outputs in parametric distance function estimations: with an application to the spanish educational production
Sergio Perelman and Daniel Santin
- 460/2009 Key issues when using tax data for concentration analysis: an application to the Spanish wealth tax
José M^a Durán-Cabré and Alejandro Esteller-Moré
- 461/2009 ¿Se está rompiendo el mercado español? Una aplicación del enfoque de feldstein –horioka
Saúl De Vicente Queijeiro, José Luis Pérez Rivero y María Rosalía Vicente Cuervo
- 462/2009 Financial condition, cost efficiency and the quality of local public services
Manuel A. Muñiz & José L. Zafra
- 463/2009 Including non-cognitive outputs in a multidimensional evaluation of education production: an international comparison
Marián García Valiñas & Manuel Antonio Muñiz Pérez
- 464/2009 A political look into budget deficits. The role of minority governments and oppositions
Albert Falcó-Gimeno & Ignacio Jurado
- 465/2009 La simulación del cuadro de mando integral. Una herramienta de aprendizaje en la materia de contabilidad de gestión
Elena Urquía Grande, Clara Isabel Muñoz Colomina y Elisa Isabel Cano Montero
- 466/2009 Análisis histórico de la importancia de la industria de la desalinización en España
Borja Montaña Sanz