

IMPACTOS MEDIOAMBIENTALES EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ANDALUCÍA

M^a Teresa Arévalo Quijada

Departamento de Economía Aplicada III. Universidad de Sevilla , arevalo@cica.es.

Ester Gutiérrez Moya

Departamento de Organización Industrial y Gestión de Empresas. Universidad de Sevilla,
egm@platero.eup.us.es

Miguel Gutiérrez Moya

Departamento de Organización Industrial y Gestión de Empresas. Universidad de Sevilla, mguti@esi.us.es.

RESUMEN

La conservación del medio ambiente lleva asociado una serie de problemas para los gobiernos y las empresas, derivados de las presiones legislativas y del mercado, todo ello relacionado con el respeto del entorno natural. Como consecuencia, surgen empresas dedicadas al servicio medioambiental creándose un sector que actualmente se encuentra en fase de crecimiento.

En este trabajo, intentamos reflejar cual es la situación en la que se encuentran las provincias de la Comunidad Autónoma de Andalucía en esta materia, mediante la construcción de indicadores que midan la eficiencia con la que actúan cada una de las provincias en las distintas áreas de actividad medioambiental.

PALABRAS CLAVE: Medio Ambiente/ Indicadores Medioambientales / Evaluación de Actividades/ Teoría de la Decisión.

1. Introducción: El mercado medioambiental en España.

Actualmente, el deterioro del medio ambiente y la preservación de los ecosistemas es una de las principales preocupaciones de la sociedad, por lo que desde hace unos años son frecuentes las actitudes a favor de la conservación; es decir, surge la necesidad de la industria medioambiental. El medio ambiente es una realidad social que influye sobre los responsables políticos y contribuye a la aprobación de leyes medioambientales más exigentes. Nace una demanda de nuevos bienes y servicios medioambientales que incrementan el mercado potencial de las empresas dedicadas a este sector. Por todo lo anterior, la industria medioambiental se encuentra muy vinculada a los gobiernos de los países. Se ha de considerar al medio ambiente no como una política sectorial sino como un instrumento de intervención horizontal, una política que requiere integrarse e interrelacionarse con las restantes políticas públicas y, especialmente, con los principales sectores económicos que influyen sobre el estado de los recursos naturales.

La continua globalización de la economía hace que las empresas compitan en un mercado mundial. En muchos países del mundo y concretamente en España las empresas medioambientales todavía se encuentran en una fase de crecimiento. Las expectativas de crecimiento de bienes y servicios medioambientales, consecuencia de las cada vez mayores exigencias de la normativa, local, provincial, nacional y comunitaria, harán modificar el punto de vista ecológico de muchas empresas.

En España la política medioambiental se basa en la legislación de la Unión Europea. En cuanto a su responsabilidad, no se encuentra unificada ya que tanto el Ministerio de Medio Ambiente como el Ministerio de Agricultura e Industria y Energía poseen idénticas competencias sectoriales. Sin embargo, es función de todas las Comunidades Autónomas españolas el desarrollo y aplicación de la normativa.

Tanto el gobierno nacional como los gobiernos autónomos poseen propios planes y programas medioambientales. En el caso de la Comunidad Autónoma de Andalucía se encuentra desarrollado en el Plan de Medio Ambiente (1997- 2002) , elaborado por la Consejería de Medio Ambiente.

2. Aspectos Estructurales de la Industria Medioambiental Andaluza.

En la industria medioambiental se encuentran integrados bienes y servicios, de carácter muy diverso, entre los que aparecen un grupo de bienes y servicios que se utilizan al final de los procesos de producción (reducción de la contaminación acústica, control de la contaminación, etc...), también existe un conjunto amplio de tecnologías para la gestión de residuos, su recuperación y reutilización, así como un servicio de servicios ambientales avanzados, como son el diseño de equipos y sistemas integrados o, también, el área dedicada a la investigación. Con todo lo expuesto anteriormente definir qué es la industria medioambiental no es una tarea fácil, ya que no hay acuerdo en la delimitación de los límites de esta industria.

Según la OCDE podría entenderse por industria medioambiental aquella que “produce bienes y servicios para medir, prevenir, limitar, minimizar o corregir los daños ambientales que se producen al agua, aire y suelo y, también, los relacionados con los residuos, el ruido y los ecosistemas”. También la Dirección General III de la Comisión de la Unión Europea define la industria medioambiental como el “conjunto de empresas que producen bienes y servicios capaces de medir, impedir, limitar o corregir las agresiones ocasionadas al medio ambiente, tales como la contaminación del agua, del aire o del suelo, así como los problemas vinculados a los residuos y al ruido”. Ambas definiciones son bien similares, limitando la industria medioambiental a ciertas actividades y siendo “opaca” ya que no se vislumbra en ella la gran fuente de riqueza y empleo en la que se podría convertir. En definitiva, es un mercado por desarrollar.

2.1. Datos de la Industria Medioambiental Andaluza.

En Andalucía se han registrado 238 empresas que desarrollan una o más “actividades medioambientales”. Estas empresas facturan en torno a los 100.000 millones de pesetas al año y emplean a más de 19.000 trabajadores (según datos del Instituto de Desarrollo Regional). Sólo en la mitad de las empresas pertenecientes a la industria medioambiental, la actividad medioambiental supone entre el 75% y el 100% de su actuación, es decir, existe otras 119 empresas que ofrecen servicios no medio ambientales en la mayor parte de su actividad. En el 58% de las empresas medioambientales, el empleo medioambiental absorbe entre el 75% y el 100% del empleo total de las empresas.

En un porcentaje importante de empresas la actividad medioambiental no es la actividad principal, sino una actividad secundaria que surge tras un proceso de diversificación, en la mayoría de los casos, o una producción inducida.

Este conjunto de empresas configura un sector industrial y de servicios muy heterogéneo y diversificado que, no obstante, puede caracterizarse por compartir un objetivo común: causar algún beneficio medioambiental.

La distribución geográfica de las empresas de Bienes y Servicios Medioambientales (BSM), en el territorio andaluz es bastante desequilibrada, con una concentración espacial acusada en

la provincia de Sevilla (el 53% de las empresas). En segundo lugar aparece Málaga (el 11%) y Huelva (el 8%), aunque ya con diferencias importantes. En el resto de las provincias andaluzas estos porcentajes no son superiores al 7%.

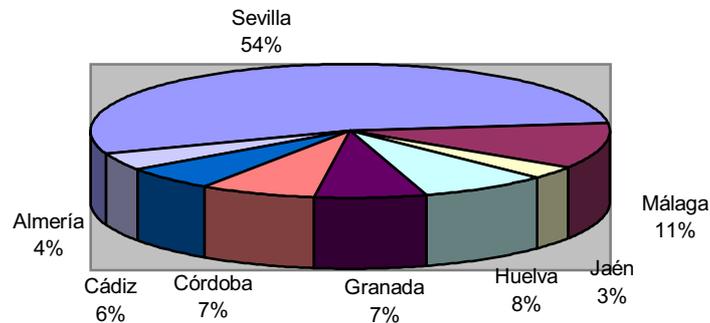


Figura 3: Distribución porcentual de las empresas por provincias

2.2. Composición por sectores de actuación.

La mayoría de las empresas dedicadas al “servicio medioambiental ” poseen factores que las encuadrarían en diversos sectores. Quizás esta sea la característica fundamental: diversidad de áreas de actuación.

La clasificación de la industria medioambiental andaluza, según el área de actuación ambiental, no atiende a las características de las empresas oferentes en la cadena de valor, sino sólo al medio que recibe el conjunto de beneficios medioambientales hacia los cuales orienta su acción (clasificación “multimedia”).

Esta clasificación desglosa diez grandes áreas de actuación medioambiental.

- Reducción de Emisiones Atmosféricas (R.E.A.)
- Gestión del Agua (G.A.)
- Gestión de Residuos (G.R.)
- Lucha contra la contaminación de las aguas marinas, continentales, superficiales y del suelo (L.C.)
- Prevención, eliminación y tratamiento del ruido: control y reducción de las emisiones (T.R.)
- Protección del Medio Natural (P.M.N.)
- Ahorro y Eficiencia Energética: Energías Renovables (A.E.E.)
- Actividades de Consultoría Ambiental (A.C.A.)
- Investigación y Desarrollo (I+D)
- Educación, formación e información (E.F.I)

Hay que destacar que no es posible realizar una clasificación excluyente ya que, de hecho, muchas empresas no se especializan en un “ medio” o área de actuación medioambiental específica, sino que desempeñan su actividad en múltiples ámbitos: agua, energía, residuos, suelo, etc. Así, una de las características fundamentales del sector en Andalucía es que la “intervención multimedia” se realiza por la mayor parte de las unidades empresariales del sector siendo, por tanto, la especialización, desde esta perspectiva, débil en términos generales.

3. Análisis Cuantitativo del Impacto Medioambiental en la Comunidad Andaluza.

En un intento de reflejar cual es el estado de las provincias andaluzas en materia de calidad medioambiental, y conocer el mercado potencial que se abre al sector medioambiental andaluz se lleva a cabo un análisis cuantitativo. Para ello se han construido indicadores medioambientales, que miden la eficiencia con la que actúan cada una de las provincias en las distintas áreas de actividad medioambiental. Estos indicadores también nos van a suministrar información sobre la importancia de la presencia de industria medioambiental en dichas provincias.

Se constatan cuatro subsectores en Andalucía en los que las empresas medioambientales desarrollan su actuación preferentemente. Éstos son:

- Gestión del Agua
- Gestión de Residuos
- Ahorro y Eficiencia Energética: Energías Renovables
- Actividades de Consultoría Ambiental

Los distintos ratios construidos pertenecen a las áreas de Gestión del Agua (tres ratios), Gestión de Residuos (dos ratios) y Ahorro y Eficiencia Energética: Energías Renovables (dos ratios). Respecto al área de Consultoría Medioambiental no existen magnitudes apropiadas que nos permitan evaluar su impacto medioambiental. Aunque los ratios definidos no son los que pueden describir más completamente la situación en materia medioambiental andaluza, son los que hemos podido elaborar con los datos disponibles. Así definimos:

3.1. Indicadores para Gestión del Agua.

En materia de abastecimiento de agua, el *Plan de Infraestructuras de Andalucía* (1994 – 2007) pretende garantizar en calidad y cantidad el abastecimiento mediante sistemas supramunicipales para el 80% de la población en el horizonte de 1999 y para la totalidad de la población en el 2005.

Según el Plan de Medio Ambiente de Andalucía, la situación, en materia de abastecimiento de agua, puede ser considerada como deficiente o muy deficiente para el 13% de la población andaluza. Las deficiencias afectan especialmente a las localidades más pequeñas. La incidencia de las conducciones de agua susceptibles de contaminación afecta al 8,7% de población andaluza, siendo mayor la problemática en las poblaciones de menos de 25.000 habitantes. Los indicadores construidos para cada una de las provincias andaluzas son los siguientes:

Conducción susceptible de contaminación (CONDUCC)

$$= \frac{\text{Nº habitantes afectados por conducciones de agua susceptibles de contaminación}}{\text{Nº habitantes total de la provincia}} \quad (1)$$

Red de distribución en mal estado (RED)

$$= \frac{\text{Nº habitantes afectados por red de distribución en mal estado o no existente}}{\text{Nº habitantes total de la provincia}} \quad (2)$$

Estado de la red de depuradoras (DEPURAD)

$$= \frac{\text{Nº depuradoras que no funcionan correctamente}}{\text{Nº depuradoras total de la provincia}} \quad (3)$$

3.2. Indicadores para Gestión de Residuos Tóxicos y Peligrosos.

La distribución geográfica de la producción de residuos tóxicos y peligrosos está íntimamente relacionada con la implantación industrial. Más del 90% de la producción declarada de residuos tóxicos y peligrosos se concentra en las provincias donde se ubican los grandes núcleos industriales: Cádiz 84705'72 Tm /año; Huelva 44920'85 Tm/año y Sevilla 21183 Tm/año. Se distinguen pequeños y grandes productores de residuos tóxicos y peligrosos, considerándose “pequeño productor” aquel que emite menos de 10 Tm al año, no estando obligado a presentar la declaración anual y “gran productor” al resto. En Andalucía durante el periodo 1998 se registraron 281 centros de “grandes productores” y 3371 “pequeños productores”, sumando ambos se obtiene una producción de 164537'03 Tm/año. Según la relación de grupos de actividades que pueden generar residuos tóxicos y peligrosos, enumerados en la Tabla 6 del R.D 833/1998, de 20 de julio que se aprueba en el Reglamento de Residuos Tóxicos y Peligrosos, la producción de residuos tóxicos y peligrosos más elevada corresponde en primer lugar a la actividad energética, en segundo lugar a la industria metalúrgica y en tercer lugar a la industria química; es por ello por lo que se han elegido estos sectores como indicadores representativos de la gestión de residuos tóxicos y peligrosos.

Energía

$$= \frac{\text{Producción de RTPs procedente del sector energético(Tm/año) de la provincia}}{\text{Total producción RTPs de la provincia}} \quad (4)$$

Metalurgia y construcción mecánica, eléctrica y electrónica (METALURG)

$$= \frac{\text{Producción de RTPs procedentes del sector metalúrgico(Tm/año) de la provincia}}{\text{Total producción RTPs de la provincia}} \quad (5)$$

Industria química (QUIMICO)

$$= \frac{\text{Producción de RTPs procedentes del sector químico (Tm/año) de la provincia}}{\text{Total producción RTPs de la provincia}} \quad (6)$$

Resto de grupo de actividades que generan residuos tóxicos y peligrosos

$$= \frac{\text{Producción de RTPs procedentes del resto de sectores(Tm/año) de la provincia}}{\text{Total producción RTPs de la provincia}} \quad (7)$$

3.3. Indicadores para Ahorro y Eficiencia Energética: Energías Renovables.

Es un hecho destacable en Andalucía la presencia cada vez mayor de un grupo de fuentes renovables, constituido por eólica, solar fotovoltaica y solar térmica, siendo su participación en el total de renovables sensiblemente superior a la del ámbito nacional. En la región andaluza existen abundantes recursos, tanto de energía eólica como de energía solar, cuyo aprovechamiento se está desarrollando con intensidad.

Andalucía ocupa el primer lugar en España en la utilización de energía solar térmica. La Consejería de Obras Públicas y Transportes realizó, en desarrollo del Programa de Subvenciones para la Rehabilitación y Mejora de la Vivienda Rural durante el Año 1995, una convocatoria para la concesión de subvenciones a los Ayuntamientos destinadas a la rehabilitación de la vivienda rural en localización aislada, mediante energía solar térmica.

Las subvenciones se han dirigido a la financiación (en un 60%) de instalaciones eléctricas y de abastecimiento de agua en el tipo de vivienda señalado.

Los indicadores construidos para el Ahorro y Eficiencia Energética para cada provincia andaluza son los siguientes:

Instalaciones Eléctricas

$$= \frac{\text{N}^\circ \text{ viviendas rurales de la provincia a las que se concede subvenciones para instalaciones eléctricas}}{\text{N}^\circ \text{ Total viviendas rurales de la provincia a las que se le concede subvenciones inst.elect e inst.agua}} \quad (8)$$

Instalaciones de Agua

$$= \frac{\text{N}^\circ \text{ de viviendas rurales de la provincia a las que se concede subvenciones para instalaciones de agua}}{\text{N}^\circ \text{ Total viviendas rurales de la provincia a las que se le concede subvenciones inst.elect e inst.agua}} \quad (9)$$

Con todos estos indicadores y las valoraciones de los mismos para cada provincia, se construye una matriz de datos que se presenta en la tabla:

	Conducc	Red Dist	Red Dep	Energético	Químico	Metalúrgic	Inst.Elect	Inst.Agua	Rest.Sect
ALMERÍA	4,30%	8,37%	51,72%	1,10%	54,90%	0,07%	22,19%	8,26%	43,93%
CÁDIZ	4,90%	12,40%	12,50%	52,45%	24,30%	20,25%	7,36%	2,17%	2,99%
CÓRDOBA	7,70%	2,40%	43,24%	8,51%	0,00%	10,28%	16,77%	39,57%	81,21%
GRANADA	12,80%	11,25%	18,75%	25,44%	0,00%	0,14%	3,89%	5,22%	74,42%
HUELVA	14,00%	54,50%	0,00%	18,08%	13,83%	5,16%	9,92%	12,61%	63,01%
JAÉN	15,80%	20,40%	20,00%	1,24%	0,00%	33,56%	8,59%	4,78%	65,20%
MÁLAGA	2,50%	4,69%	50,00%	4,49%	0,03%	4,41%	23,21%	9,57%	91,07%
SEVILLA	10,80%	11,56%	43,48%	4,48%	23,53%	58,07%	8,08%	17,83%	13,90%

Tabla 1: Matriz de datos. Fuente. Medio Ambiente en Andalucía Informe 1999. Elaboración Propia

Utilizando la aplicación informática denominada EXPERT CHOICE asociada al procedimiento de decisión múltiple “Proceso Analítico Jerárquico” (AHP), desarrollado por Saaty (1980), hemos obtenido la siguiente ordenación para las provincias andaluzas.

La figura 4 muestra la ordenación de las provincias andaluzas y su aportación al medio ambiente, en el sentido de descontaminación en la Comunidad Autónoma Andaluza (columna derecha) en función de los indicadores definidos y del peso de importancia (columna izquierda) asociado a cada área. La dotación del nivel de importancia de cada área es idéntica, gestión del agua (33%), gestión de residuos tóxicos y peligrosos (33%), ahorro y eficiencia energética (33%). Siendo la importancia de cada ratio de gestión de residuos tóxicos y peligrosos proporcional a la producción de residuo. Así, podemos observar que la provincia que contribuye a la contaminación en menor grado es Córdoba (19,7 %) y la que más perjudica al medio ambiente en Andalucía, Granada (7,9 %).

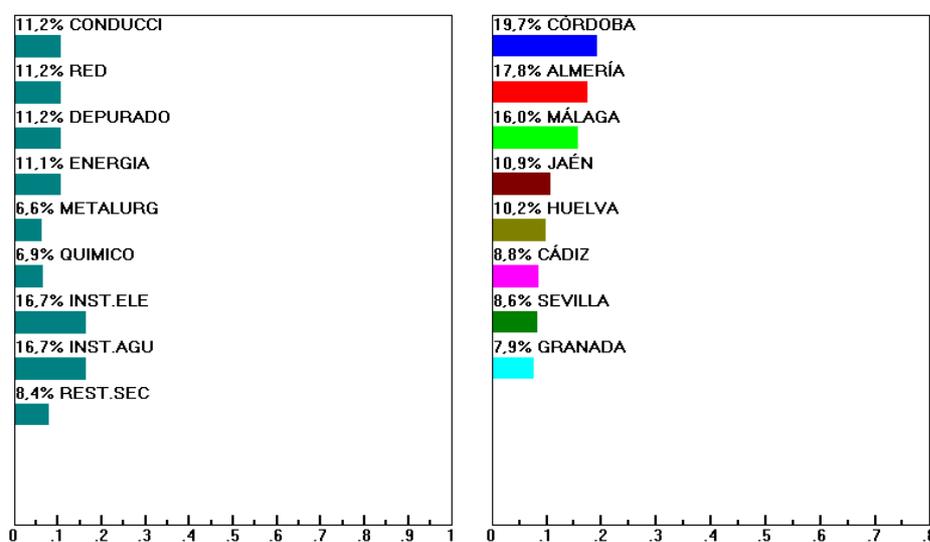


Figura 4: Descripción de pesos a los indicadores medioambientales y ordenación de las provincias.

A continuación, se analizan los indicadores medioambientales más significativos por área de actuación, comparándose dos a dos, en un plano bidimensional:

- *Conducción susceptible de contaminación vs. Estado de la red de depuradoras*: Huelva es la provincia que más contribuye a la conservación del medio ambiente, ya que el número de depuradoras que funcionan correctamente es superior al resto de las provincias andaluzas. Respecto a la conducción del agua está en unos de los niveles más bajos de la comunidad. Granada y Jaén ostentan posiciones parecidas en los dos indicadores medioambientales considerados. Málaga es la provincia que suministra agua a sus habitantes en mejores condiciones, seguida de Almería y Cádiz, siendo por otro lado desfavorable la situación de sus depuradoras.

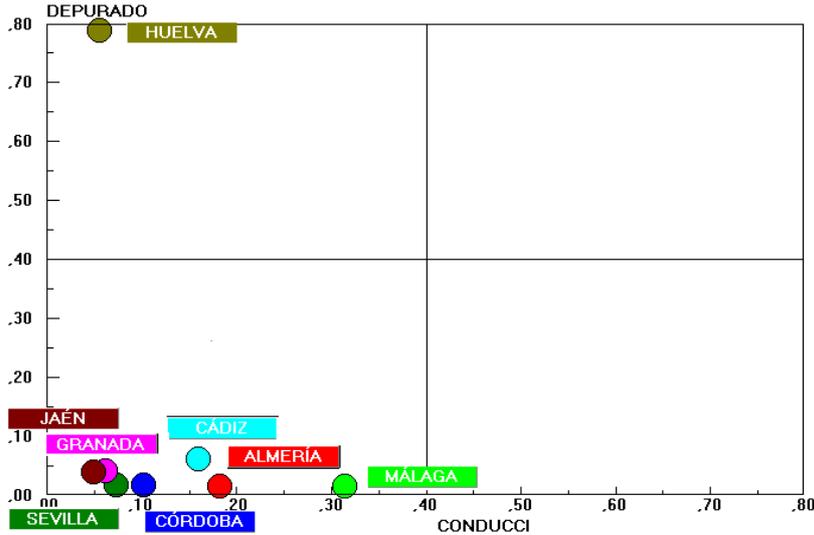


Figura 5: Comparación de los indicadores de conducción de agua susceptible de contaminación y el estado de la red de depuradoras en las provincias

- *Sector Energético vs. Sector Químico*: El sector energético de Almería es el que menos contamina no ocurriendo lo mismo sin embargo con su sector químico. Jaén ostenta unos buenos niveles de no-contaminación en ambos indicadores. Cádiz es la provincia con mayor “poder contaminador” muy seguida por Huelva.

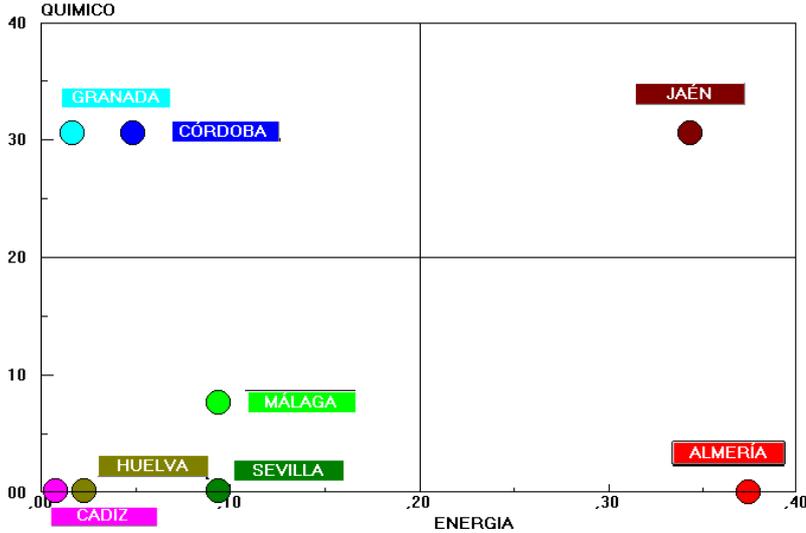


Figura 6: Comparación de la producción de residuos tóxicos y peligrosos desde el sector energía y químico en las comunidades andaluzas.

- *Instalaciones Eléctricas vs Instalaciones de Agua:* en la región andaluza existen abundantes recursos, tanto de energía eólica como de energía solar, cuyo aprovechamiento se está desarrollando con intensidad a través del Plan Energético para Andalucía 1994-2000 (PLEAN). Córdoba es la provincia donde con diferencia se han subvencionado un mayor número de viviendas rurales para mejora de instalaciones eléctricas y de agua. Málaga y Almería, son provincias muy bien ponderadas (cuadrante inferior derecho) en cuanto al número de viviendas que han solicitado subvención por instalación eléctrica, no siendo provincias favorecidas por el número de mejoras en instalaciones de agua por vivienda. Cádiz, Huelva, Jaén y Sevilla pertenecen a un mismo grupo de actuación en cuanto a instalaciones eléctricas se refiere.

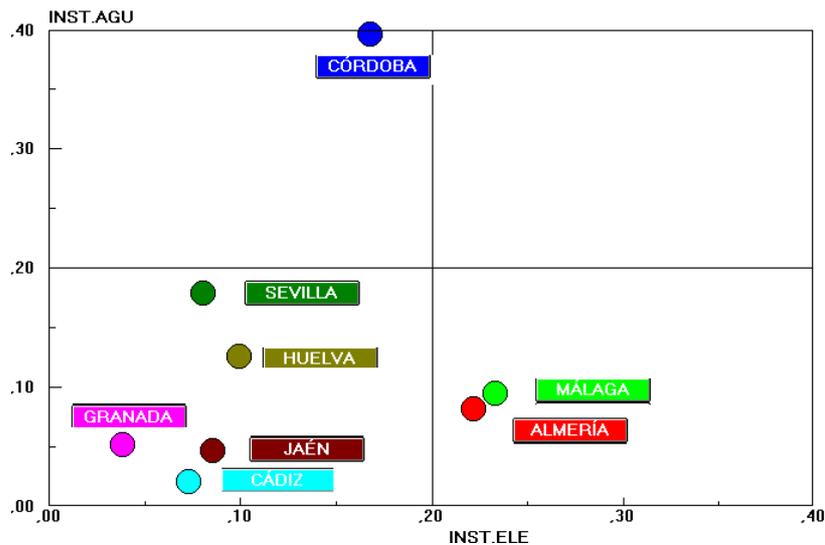


Figura 7. Comparación de los indicadores de ahorro y eficiencia energética en el mercado andaluz.

4. Conclusiones.

Para finalizar este análisis del mercado medioambiental andaluz, es necesario reflejar, el gran impacto hacia el ecosistema que ejercen algunas provincias frente al resto de provincias andaluzas. Tal es el caso de Granada y Sevilla, donde la planificación y gestión medio ambiental debiera incrementarse, tanto por parte de las empresas emisoras como por las que ofrecen bienes y servicios al medio ambiente. También mencionar que Córdoba, Almería y Málaga, son las provincias de la Comunidad Autónoma de Andalucía que menor daño provocan al medio ambiente.

El sector industrial del medioambiente tiene carácter expansivo, característica propia de un sector joven, en vías de maduración. Hay un importante mercado potencial para las unidades futuras o existentes integrantes del sector de la industria medio ambiental andaluz.

Las áreas medioambientales poseen características muy similares, si bien se encuentran en diferentes fases de su proceso de crecimiento. La legislación es la principal fuerza impulsora de la industria medioambiental, ya que, es la que facilita o restringe el campo de actuación de las mismas. Las ventajas de una legislación exigente no sólo se ponen de manifiesto en menores impactos medioambientales, sino que además se promueve el desarrollo de industrias más competitivas y el crecimiento.

Bibliografía

Ballesteros E.,(1.998) “Metodología Multicriterio en las Decisiones Empresariales”, *Banca y Finanzas*, nº 36, Septiembre pp. 35-41.

Barba, S.,(1.993). “La decisión multicriterio en el análisis y la gestión de los recursos naturales” en Azqueta D. y Ferreiro, A. (eds.) *Análisis y Gestión de los Recursos Naturales*, Alianza, Madrid: 137-162.

Belton, V., (1983). “On a Shortcoming of Saaty’s Method of Analytic Hierarchies”. *Omega*, vol, 11, pp. 228-230.

Briggs, Th.,(1990). “Nuclear waste management: an application of the multicriteria PROMETHEE methods”. *European Journal of Operational Research*, vol 44, nº 1, 1-10.

Cohon, J.L.,(1.998). “Multicriterio Optimization in resources Planning” en STADLER, W. (ed.), *Multicriterio Optimization in Engineering and in the Sciences*, Plenum Press, New-York, pp. 117-160.

Consejería de Economía y Hacienda (1994). *Plan Energético de Andalucía, 1994-2000*.Junta de Andalucía.

Consejería de Medio Ambiente: (1997). *Plan de Medio Ambiente de Andalucía: 1997 – 2002*. Junta de Andalucía.

Consejería de Medio Ambiente: (2000). *Medio Ambiente en Andalucía. Informe 1999*. Junta de Andalucía.

Consejería de Obras Públicas y Transportes (1994). *Plan de Infraestructuras de Andalucía (1994-2007)*. Junta de Andalucía.

Román, C.(1999): *Medio Ambiente y Desarrollo Regional. La contribución de la Industria de Bienes y Servicios al Desarrollo Regional*. Instituto de Desarrollo Regional Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía.

Saaty, T.L.: (1990). “How to Make a Decision: The Analytic Hierarchy Process”. *European Journal of Operational Research*, vol. 48, nº 1, pp. 9-26.

