

## ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN AMBIENTAL EMPLEADOS EN LAS UNIVERSIDADES

María José Bastante-Ceca<sup>1P</sup>

Rosario Viñoles Cebolla<sup>1</sup>

Daniel Collado-Ruiz<sup>1</sup>

Bélgica Pacheco-Blanco<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Departamento de Proyectos de Ingeniería. Universitat Politècnica de València*

### Abstract

In 2003 was approved the Directive 2003/4/EC of the European Parliament and of the Council of 28 January 2003 on public access to environmental information, which was translated into the Spanish regulation system through the Law 27/2006 of 16 July regulating the rights of access to information, public participation and access to justice in environmental matters. Since then, the companies, both public and private, have invested heavily in show their good environmental behaviour through environmental information systems applied to different levels of the same (management, processes, products, etc.) and with varying degrees of detail; so have emerged systems such as: environmental management systems (according to the standard ISO 14001 or the EMAS Scheme), sustainability reports, or indicators of emissions (such as the ecological footprint, the carbon footprint, or different Pollutant and Emission Registers).

In this paper some of these environmental information systems are compared, particularising to those employed usually at universities, showing its advantages and disadvantages, with the ultimate goal of developing a SWOT analysis of them.

**Keywords:** *sustainability; environmental information, SWOT, universities*

### Resumen

En el año 2003 se aprobó la Directiva 2003/4/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 28 de enero de 2003 relativa al acceso del público a la información medioambiental, que fue traspuesta al ordenamiento jurídico español mediante la Ley 27/2006 de 18 de julio por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente. Desde entonces, las empresas, tanto públicas como privadas, han invertido mucho en mostrar su buen comportamiento mediante sistemas de información ambiental aplicados a distintos niveles de la misma (organización, procesos, productos, etc.) y con distinto grado de detalle; así han surgido herramientas como: sistemas de gestión ambiental (según la Norma ISO 14001 o el Reglamento EMAS), memoria de sostenibilidad, o indicadores de emisiones (como la huella ecológica, la huella de carbono, o el Registro de Emisiones y Fuentes Contaminantes).

En esta ponencia se comparan algunos de estos sistemas de información ambiental, particularizando al caso de aquellos empleados normalmente por las universidades, mostrando sus ventajas y desventajas, con el objetivo final de elaborar un análisis DAFO de los mismos.

**Palabras clave:** *sostenibilidad; información ambiental; DAFO; universidades*

## 1. Introducción

La información ambiental es un amplio concepto que incluye no sólo la información referente a la calidad de nuestro entorno y las sustancias potencialmente contaminantes, sino también las medidas que gobiernos y empresas toman para proteger el medio ambiente, las actividades que lo afectan, así como los análisis económicos relativos a estas medidas y actividades, a la legislación aplicable y los informes sobre su cumplimiento, al estado de la salud y seguridad de las personas cuando esté afectado por su entorno (Torrego, 2002).

Con el tiempo, la sociedad en general se ha ido interesando cada vez más en el conocimiento del estado del medio ambiente, quizá debido a la gran campaña de difusión que se está haciendo desde algunos medios, y a la aparición de organizaciones ecologistas (Greenpeace, WWF, etc.), que han hecho saltar la voz de alarma ante la aparición de grandes problemas ambientales globales, o la ocurrencia de catástrofes naturales.

Para regular el derecho a la información ambiental por parte del ciudadano, en el año 2003 se aprueba la Directiva 2003/4/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 28 de enero de 2003 relativa al acceso del público a la información medioambiental (DOUE, 2003). Dicha Directiva fue transpuesta al ordenamiento jurídico español a través de la Ley 27/2006 de 18 de julio por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia, en materia de medio ambiente (BOE, 2006). Desde entonces, las organizaciones, tanto públicas como privadas, han invertido muchos recursos en dar información sobre su comportamiento en lo que al medio ambiente se refiere mediante sistemas de información ambiental aplicados a distintos niveles de la misma (organización, procesos, productos, etc.) y con distinto grado de detalle; así han surgido herramientas como: sistemas de gestión ambiental (según la Norma ISO 14001 o el Reglamento EMAS), memoria de sostenibilidad, o indicadores de emisiones (como la huella ecológica, la huella de carbono, o el Registro de Emisiones y Fuentes Contaminantes).

## 2. La transmisión de información sobre aspectos ambientales

Cuando una organización ha de informar sobre su desempeño o comportamiento ambiental, tiene diversas formas de hacerlo. La adopción de un sistema de gestión ambiental como marco donde integrar de forma corporativa políticas, programas e iniciativas para la protección ambiental es una práctica que está creciendo entre las organizaciones tanto nacionales como multinacionales de forma global.

Fruto del compromiso ante la Cumbre de la Tierra, organizada por la Conferencia sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo en junio de 1992 en Río de Janeiro -Brasil, y ante la diversidad de normas regionales existentes hasta el momento, la Organización Internacional para la Estandarización (ISO) comienza a desarrollar un conjunto de normas conocido popularmente como la familia de normas "ISO 14000", de la que actualmente forma parte la norma certificable ISO 14001.

Así, en 1996, el Comité Técnico 207 de la Organización Internacional para la Estandarización (ISO), publica la Norma ISO 14001:1996 "Environmental Management Systems – Specifications with guidance for use". En 2004 se publica la Norma ISO 14001:2004 "Environmental Management Systems. Requirements with guidance for use".

En lo que respecta al Reglamento EMAS, en 1993, el Consejo de las Comunidades Europeas publica el Reglamento (CEE) 1836/93 por el que se permite que las empresas del sector industrial se adhieran con carácter voluntario a un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales (Eco-Management and Audit Scheme, EMAS). Este reglamento presenta, como principales características, que: está orientado, únicamente, a empresas del sector industrial; y exige la adhesión de forma individual de cada uno de los posibles centros de trabajo con que cuente la empresa.

En 2001 se publicó el Reglamento (CE) 761/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se permite que las organizaciones se adhieran con carácter voluntario a un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales. Este nuevo reglamento, conocido como EMAS II, elimina la restricción de tener que pertenecer al ámbito industrial, y amplía el horizonte a cualquier organización. Posteriormente, el 22 de diciembre de 2009 se publicó en el Diario Oficial de la Unión Europea el Reglamento 1221/2009, relativo a la participación voluntaria de organizaciones en un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales y por el que se derogan el Reglamento (CE) 761/2001 y las Decisiones 2001/681/CE y 2006/193/CE. Esta nueva versión del Reglamento Europeo es conocida como EMAS III, y tuvo su fecha de entrada en vigor el 11 de enero de 2010.

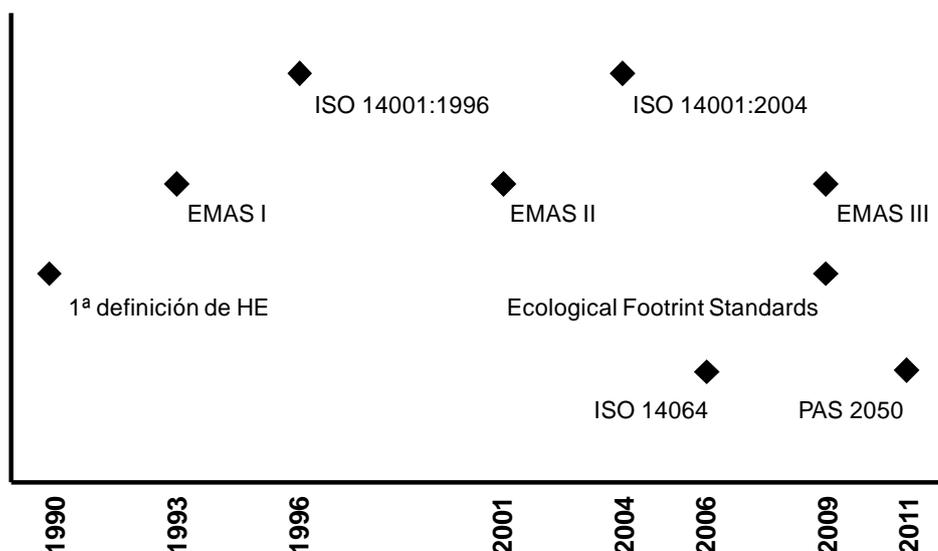
Por otro lado existen dos indicadores ambientales cuyo uso se está extendiendo cada vez más con la finalidad de servir de sistemas de información ambiental, la huella ecológica (HE) y la huella de carbono (HC).

Mathis Wackernagel y William Rees concibieron la huella ecológica en el año 1990 en la Universidad de Columbia Británica. Es un indicador del impacto ambiental generado por la demanda humana que se hace de los recursos existentes en los ecosistemas del planeta relacionándola con la capacidad ecológica de la Tierra de regenerar sus recursos, representando el área de tierra o agua ecológicamente productivos necesarios para generar los recursos necesarios y además para asimilar los residuos producidos por cada población determinada de acuerdo a su modo de vida, de forma indefinida (Wackernagel et al., 1996).

Más adelante se fijó otro indicador relacionado con el impacto ambiental de los gases de efecto invernadero, la huella de carbono. El concepto está cada vez más extendido a nivel mundial, y cada vez son más las empresas y organizaciones que lo asocian a la presentación de sus productos, procesos o servicios. De hecho, en el año 2011 redactó la primera norma para el cálculo de la HC de productos, la PAS 2050:2011 (Carbon Trust, 2011). Concretamente, la HC es el equivalente en gramos de CO<sub>2</sub> de los gases de efecto invernadero asociados a la producción de un producto o servicio y su cálculo debe abarcar todo el ciclo de vida del mismo.

En la Figura 1 se ha resumido la evolución temporal de cada uno de los sistemas de información mencionados.

**Figura 1: Evolución de diversos sistemas de información ambiental (elaboración propia)**



### 3. El caso especial de las universidades

Prácticamente, desde la instauración de marcos normativos que permitieran la implantación de los diferentes sistemas de información ambiental mencionados anteriormente, las universidades, como formadoras de la sociedad del futuro, han sido proactivas en su empleo y desarrollo.

#### 3.1. Las universidades y los sistemas de gestión ambiental

Los sistemas de gestión ambiental pretenden ser una herramienta útil para que una organización pueda conocer las implicaciones ambientales de sus actividades y establecer mecanismos de control y mejora continua de su comportamiento para con el medio. En este sentido, la universidad es una organización más y, al mismo tiempo, ciertamente especial ya que una de sus actividades es la producción de profesionales preparados para enfrentarse al mundo laboral. Por este motivo, la gestión ambiental en universidades y, en general, en cualquier institución que se dedique a la enseñanza, responde a dos compromisos importantes (Salinas et al., 2009):

- Por un lado el compromiso de formar a sus alumnos, para el correcto desempeño de su trabajo, de la mejor manera posible. En este compromiso es imprescindible tener en cuenta el correcto comportamiento ambiental, incluyendo en todo momento la componente ambiental dentro de las competencias del alumno.
- Por otro lado el compromiso de la universidad como institución de servicio a la sociedad y que sirve de ejemplo en muchas cuestiones. En este sentido, la universidad debe adoptar un papel ejemplarizante que le permita servir de paradigma del correcto desempeño ambiental y que sirva para extender a la sociedad en general la preocupación por el medio.

El caso de las universidades es un caso especial, al tratarse de organizaciones donde no se fabrica un “producto” cuyas bondades ambientales se puedan vender de cara a una mejora frente a la opinión pública, ni tampoco se ofrece un servicio que se pueda ambientalizar.

En general, las ventajas de contar con un Sistema de Gestión Ambiental en una universidad son las siguientes: (Estruch et al., 2010):

- El potencial formador, y de concienciación y sensibilización ambiental que tiene la implantación del sistema y que se le transmite al alumnado. Hay que tener en cuenta que los alumnos de hoy son los profesionales del futuro.
- La adopción por parte de los trabajadores de las prácticas ambientales establecidas por el SGA es, en gran medida, voluntaria, una vez que éstos adoptan formas de proceder ambientalmente correctas las trasladan más fácilmente a otros ámbitos de su vida, extendiendo la preocupación por el medio ambiente a su entorno social.
- Control del impacto ambiental de las actividades universitarias y auxiliares, evitando o minimizando el riesgo ambiental.
- La exigencia de criterios ambientales en las licitaciones y en la compra de productos, y la exigencia de requisitos ambientales a las empresas de base tecnológica que se establecen en el parque empresarial de la UPV, permite influir de manera determinante en el comportamiento ambiental de un gran número de empresas.
- Mejora de la imagen de la Universidad, tanto en el ámbito nacional como internacional.

### 3.2. Las universidades y la ISO 14001

Siguiendo la estela del mundo industrial, diversas instituciones académicas y universitarias han iniciado desde 1996 la implantación y certificación de la Norma ISO 14001. Como antecedentes, cabe citar en Suecia la Universidad Malardalen, de Lund, que logró la certificación ISO 14001 en 1999, y que está considerada como la pionera en el tema. En Taiwan, Hsu - "Department of International Trade at Chung Huang" , en Estados Unidos de Norte América lo obtuvieron las universidades "Florida International University" y "Washington State University" , aunque esta última implanta ISO 14001, pero no opta por la certificación (Romero & Santibáñez, 2006).

En España, el año 2003 la Facultad de Farmacia de la Universidad de Granada consiguió certificar su sistema de gestión ambiental según la norma ISO 14001: 1996, convirtiéndose así en el primer centro universitario español en obtener esta certificación de forma integral; es decir, en los ámbitos de la docencia, investigación y administración. La Tabla 1 muestra las universidades españolas que cuentan con la Norma ISO 14001.

**Tabla 1: Universidades españolas que cuentan con la Norma ISO 14001 (Estruch, 2008)**

Universidad	Unidad certificada	Alcance del SGA
Universidad Politécnica de Valencia	Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos	La gestión de las actividades docentes y administrativas para la impartición de las titulaciones de: Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Ingeniero Geólogo (segundo ciclo). Ingeniero Técnico de Obras Públicas. Licenciado en ciencias ambientales (segundo ciclo).
Universidad Politécnica de Valencia	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales	La gestión de las actividades docentes y administrativas para la impartición de las titulaciones de Ingeniero Industrial, Ingeniero Químico, Ingeniero Organización Industrial (segundo ciclo), Ingeniero en Automática y Electrónica Industrial (segundo ciclo) e Ingeniero de Materiales (segundo ciclo).
Universidad Politécnica de Valencia	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos	La gestión de las actividades docentes y administrativas para la impartición de las titulaciones de Ingeniero Agrónomo; Ingeniero de Montes; Licenciado en Ciencia y Tecnología de Alimentos (2º ciclo); Licenciado en Biotecnología.
Universidad de Santiago de Compostela	Instituto de cerámica de Galicia	Actividades de investigación, desarrollo, innovación y formación técnica en materiales cerámicos, materiales metálicos y rocas industriales. Realización de ensayos fisicoquímicos y determinación de propiedades físicas en materiales cerámicos, materiales metálicos y rocas industriales.

<b>Universidad</b>	<b>Unidad certificada</b>	<b>Alcance del SGA</b>
Universidad de Santiago de Compostela	Servicio de Prevención de Riesgos Laborales (incluye 6 centros)	La gestión de la actividad de prevención de riesgos laborales de la USC, la vigilancia de la salud del personal de la USC, la gestión de las actividades de vigilancia y seguridad en el trabajo de la USC, el almacenamiento, la coordinación y la entrega a gestor autorizado de los residuos peligrosos generados, la vigilancia y control documental de los aparatos y dispositivos con fuente de radiaciones ionizantes existentes
Universidad Jaime I de Castellón	Escuela Técnica Superior de Tecnología y Ciencias Experimentales. Facultad de Ciencias Jurídicas y Económicas Facultad de Ciencias Humanas y Sociales	Las actividades de docencia e investigación de varios departamentos.
Universidad de Oviedo	Instituto de Recursos Naturales y Ordenación del Territorio	El diseño y ejecución de proyectos de investigación en el campo de la ordenación del territorio, los recursos naturales y el medio ambiente.
Universidad Miguel Hernández de Elche	Oficina Ambiental (Incluye 5 centros)	La gestión de actividades de sensibilización ambiental y del voluntariado ambiental. El seguimiento de la gestión de los residuos peligrosos.
Universidad de Granada	Facultad de Ciencias Facultad de Farmacia Facultad de Bellas Artes	Docencia, Investigación, Mantenimiento de las Instalaciones, Servicios de Administración y Residencias.

### 3.3. Las universidades y el reglamento EMAS

El caso de la aplicación del Reglamento EMAS a las universidades ha seguido un camino bien distinto al ocurrido con la implantación de la Norma ISO 14001, ya que inicialmente, con la aparición de la primera versión del Reglamento EMAS en 1993, únicamente las empresas de ámbito industrial estaban autorizadas para implantar un sistema de gestión de este tipo. Posteriormente, en 2001 y con la aparición del EMAS II, se amplió el ámbito a cualquier tipo de organización, abriendo la puerta de este modo también a las universidades.

Al tratarse de un sistema de gestión más exigente que ISO, el número de instituciones que lo han adoptado es menor que en el caso anterior. Según consta en el registro europeo de entidades certificadas mediante este sistema (EMAS, 2012), actualmente<sup>1</sup>, el número de instituciones de educación superior que están certificadas según el Reglamento EMAS es de 16, tal como refleja la Tabla 2, de las cuales 3 son españolas:

<sup>1</sup> Con fecha 4 de abril de 2012.

**Tabla 2: Universidades certificadas mediante el Reglamento EMAS (EMAS, 2012)**

Nombre de la organización	Número de sedes
Universität Bremen	1
Göteborgs Universitet	1
Universität Lüneburg Campus Lüneburg e.V. Campus Management GmbH	1
UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	1
Stadtbaubetriebe Tübingen Grünunterhaltung Universitätsstadt Tübingen	1
UNIVERSITY OF MACEDONIA, Economic and Social Sciences	1
Universitätsdruckerei H. Schmidt GmbH & Co. KG	1
F.W. Borchardt Universal-Verpackungsmittelwerke GmbH	1
UNIVERSIDAD DE BURGOS	1
LVR-Klinikum Düsseldorf - Kliniken der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf	1
Brandenburgische Technische Universität Cottbus	1
Hochschule Zittau/Görlitz (FH) University of Applied Sciences	2
Ev.-luth. Kreuzkirchengemeinde	2
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA	3
Universität für Bodenkultur Wien	2
Technische Universität Dresden	4

### 3.4. Las universidades y la Huella de Carbono

La preocupación sobre el cambio climático ha existido en la universidad y los campus universitarios durante décadas. Sin embargo, es sólo en los últimos años que las instituciones de educación superior han reconocido este problema como propio y comenzado a tomar acciones al respecto, realizando ACV, midiendo su HC o su HE o, simplemente, estableciendo planes de mejora de la gestión medioambiental con el objetivo de reducir al mínimo sus emisiones.

Las instituciones de educación superior son las formadoras de la sociedad del futuro, por eso deberían ser las primeras en establecer sistemas de gestión ambiental que permitan a sus estudiantes aprender con el ejemplo y ser capaces de catalizar la acción social sobre el calentamiento global. Además, ninguna otra institución en la sociedad tiene la influencia y la diversidad de las habilidades requeridas para revertir esta cuestión crítica.

Muchas instituciones en todo el mundo están adoptando iniciativas con el objetivo de reducir las emisiones, entre las que cabe citar aquellas relacionadas con el consumo energético y el impacto del transporte, que son dos de los principales aspectos contribuyentes a la emisión de gases de efecto invernadero.

Algunas universidades se han agrupado en redes como la Organización Internacional de Universidades por el Desarrollo Sostenible y el Medio Ambiente (OIUDSMA). Otras han buscado asesoramiento técnico y apoyo estratégico en asociaciones como la Association for the Advancement of Sustainability in Higher Education (AASHE) (Kinsley, 2009) o la Carbon Trust con su programa específico Higher Education Carbon Management (HECM), con

propósito de convertirse en una universidad carbono neutral, es decir, ser neutra o tener compensadas sus emisiones de carbono.

En lo referente a la Huella de Carbono como indicador, las universidades e instituciones de educación superior también han adoptado diversas iniciativas en este sentido. Así, cabe destacar las iniciativas llevadas a cabo por la Universidad de Pennsylvania para realizar un inventario completo de las emisiones de gases de efecto invernadero de todo su campus (141 edificios y 40000 miembros), las Universidades de Yale, Oregón o Georgetown, la Universidad Católica de Chile, en América, o la iniciativa HECM (Higher Education Carbon Management), llevada a cabo por la Carbon Trust, donde más de 40 universidades han llevado a cabo estudios buscando reducir sus emisiones de carbono e incluso llegar a lo que se ha denominado una “Universidad carbono neutral” (Mondéjar-Navarro et al., 2011).

#### **4. Análisis DAFO de los distintos sistemas de información ambiental empleados por las universidades**

El análisis de Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades (*en inglés, SWOT: Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats*), en un contexto de política medioambiental permite identificar y monitorizar desde una perspectiva contextual las ventajas y dificultades económicas, de planificación, competitivas o de cualquier otro orden; que la implantación de un sistema de información ambiental representa para una organización. Los conceptos que aparecen en las siglas hacen referencia a:

- Debilidades: puntos débiles que limitan o reducen la capacidad de desarrollo efectivo del plan de gestión ambiental.
- Fortalezas: puntos fuertes (Ej.: capacidades y recursos) que bien aprovechados favorecen la consecución de los objetivos marcados.
- Amenazas: aspectos del entorno que pueden dificultar la ejecución del plan o reducir sus resultados.
- Oportunidades: aspectos o situaciones del entorno que coyuntural o estructuralmente pueden favorecer la ejecución del plan y mejorar sus resultados.

Las “debilidades” y “fortalezas” vienen referidas a los recursos y capacidades internas de la organización en su conjunto (responsabilidades e interacción departamental, política de gestión de inputs y outputs, sistemas de control de tiempos, potencialidades del departamento de I+D+I, etc.) para alcanzar los objetivos planteados.

Las “amenazas” y “oportunidades” pertenecen al ámbito externo de la organización y han de permitir a ésta superar las primeras y aprovechar las otras en beneficio de un proyecto de “gestión medioambiental”.

Si aplicamos esta técnica a los tres sistemas de información ambiental analizados en este artículo, podemos encontrar debilidades, amenazas, oportunidades y fortalezas para cada uno de ellos, las cuales se indica a continuación.

##### **4.1. DAFO de la ISO 14.001**

- Debilidades: Contar con ella no implica ningún premio.
- Fortalezas: La ISO es una organización reconocida mundialmente. El SGMA se trata de un sistema de gestión normalizado, y contar con este sistema puede mejorar la eficiencia y reducir el impacto ambiental de la organización.
- Amenazas: Puede no representar una ventaja en el mercado, ya que es un sistema muy extendido.

- Oportunidades: Es una norma reconocida internacionalmente, y cualquier organización puede solicitar su certificación. El hecho de tener dicho sistema permite mejorar la opinión de cara al público.

#### **4.2. DAFO del EMAS**

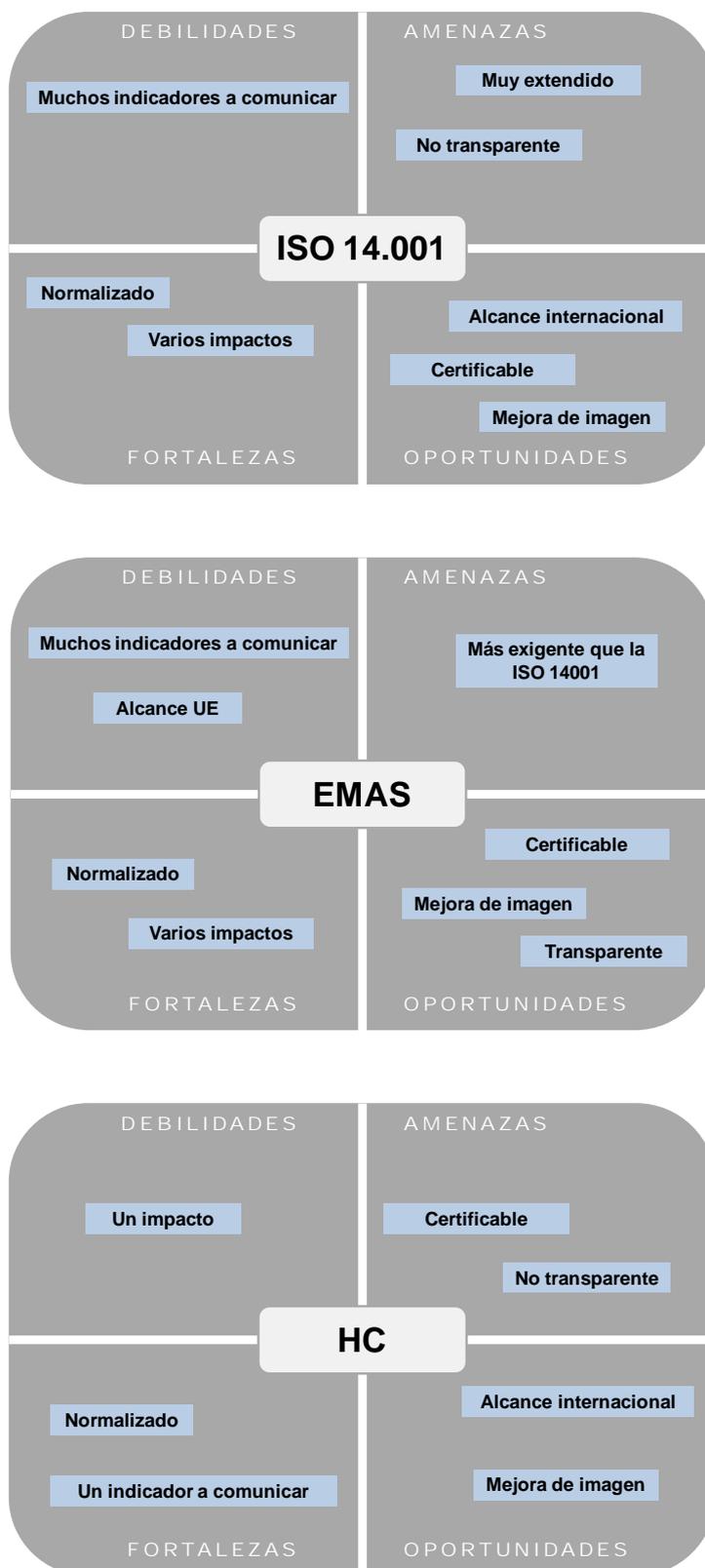
- Debilidades: Su alcance permanece limitado a la Unión Europea.
- Fortalezas: Se trata de un sistema de gestión normalizado. Contar con un sistema de gestión ambiental de este tipo puede ayudar a reducir costes, mejorar la imagen de la organización, y aumentar la motivación de los empleados.
- Amenazas: Al ser un sistema de gestión más exigente que la ISO 14001, entra en competencia directa con ella, y solo las organizaciones más sensibilizadas con el medio ambiente optan por este sistema normalizado de gestión, o aquéllas que previamente ya habían implantado la Norma ISO.
- Oportunidades: Se trata de un sistema de gestión ambiental respaldado por la Unión Europea, por lo que contar con él aumenta la opinión de la organización de cara al público. Al hacer pública la Declaración Ambiental de todos los aspectos ambientales relativos a la organización, ésta se vuelve más transparente lo que puede contribuir a mejorar su imagen.

#### **4.3. DAFO de la HUELLA DE CARBONO**

- Debilidades: Al tratarse de un indicador asociado a un tipo de impacto específico (cambio climático), las decisiones basadas en el mismo pueden conducir a aumentar impactos en otras categorías como la lluvia ácida o la destrucción de la capa de ozono, por ejemplo. Existen varias normas, pero no existe una metodología estandarizada para su cálculo, lo que hace difícil la comparación de resultados.
- Fortalezas: Al dar un único resultado, es un indicador fácil de comunicar a las personas interesadas, y facilita al público en general la comparación de resultados obtenidos por distintas organizaciones, siempre que la metodología empleada haya sido la misma.
- Amenazas: La tendencia actual, a considerar todos los impactos ambientales de forma simultánea y durante todo el ciclo de vida, entra en contraposición con la aplicación de este sistema de información, ya que el mismo se ciñe únicamente a una categoría de impacto.
- Oportunidades: El cálculo de la HC está ganando popularidad de cara al etiquetado, y también como técnica de marketing y de cara a tomar decisiones sobre financiación y legislación, debido principalmente a la creciente importancia que el problema del cambio climático está alcanzando a nivel mundial.

En la Figura 2 se ha plasmado las diferencias entre cada una de ellas empleando la representación del DAFO. De cada uno de los sistemas, en cuadrantes.

Figura 2: Análisis DAFO de sistemas de información ambiental para Universidades  
(elaboración propia)



## 5. Conclusiones

Con la aparición de legislación referente al acceso a la información ambiental por parte del ciudadano sobre las actuaciones e iniciativas llevadas a cabo por parte de empresas e instituciones tanto públicas como privadas, dichos organismos se han preocupado de gestionar bien sus aspectos ambientales, de cara a una mejora de su opinión de cara al público.

Los sistemas de gestión ambiental más extendidos, como la ISO 14001 y el Reglamento EMAS, fueron pioneros en las empresas, ya que permiten tener ordenados y controlados todos los aspectos ambientales de la organización, de cara a poder luego transmitir dichos aspectos de forma sencilla, así como las distintas actuaciones relacionadas con los mismos llevadas a cabo por parte de la empresa.

Con el aumento de la preocupación por el cambio climático, un nuevo indicador cobra fuerza, la Huella de Carbono, ya que es un indicador específico para esa categoría de impacto, y fácilmente comprensible por el ciudadano.

Las universidades en general tienen unas estructuras de funcionamiento complejas debido al gran número de organizaciones internas existentes, y a la diversidad de actividades docentes, investigadoras y de servicios desarrollada por sus unidades, que refuerzan la necesidad de la existencia de servicios que gestionen los aspectos ambientales generados en las universidades.

Los distintos mecanismos de información ambiental se han ido incorporando paulatinamente a las instituciones de educación superior, y hoy en día se puede afirmar que las universidades funcionan como una empresa más, a la hora de implantar un sistema de gestión o calcular una huella de carbono.

En el artículo se han analizado los tres sistemas de información ambiental que se han implantado en las universidades, a nivel mundial, y se ha elaborado los correspondientes diagramas DAFO de modo que sirvan de orientación para aquellas instituciones que todavía no hayan implementado ninguno de estos sistemas o aquellas que, teniendo ya implementado uno de ellos se estén planteando la implantación de otro.

## Referencias

BOE (2006). Ley 27/2006 de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente. Boletín Oficial del Estado 171 de 19 de julio de 2006. Madrid.

Carbon Trust (2011). *PAS 2050: Specification for the assessment of the life cycle greenhouse gas emissions of goods and services*. Carbon Trust, DEFRA y BSI British Standards. Londres.

DOUE (2003). *Directiva 2003/4/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 28 de enero de 2003 relativa al acceso del público a la información medioambiental y por la que se deroga la Directiva 90/313/CEE del Consejo*. Diario Oficial de la Unión Europea L 41 de 14 de febrero de 2003. Luxemburgo.

EMAS (2012) Registro Europeo de organizaciones adheridas al Reglamento EMAS. Disponible en línea: <http://ec.europa.eu/environment/emas/register/> (consultado el 4 de abril de 2012).

Estruch, A.; Sansano del Castillo, I.; Muñoz, A. (2010) *La implantación de un Sistema de Gestión Ambiental global según el Reglamento EMAS en la Universidad Politécnica de Valencia*. Comunicación Técnica presentada al X Congreso Nacional del Medio Ambiente (CONAMA10). Madrid.

Estruch, A.; Martí, C.; Monleón, A. (2008) El análisis ambiental en las organizaciones públicas de educación superior universitaria. El caso de la Universidad Politécnica de Valencia. Comunicación Técnica presentada al IX Congreso Nacional del Medio Ambiente (CONAMA9). Madrid.

Jeswani, H., & Azapagic, A. *CALCAS SWOT Analysis Carbon Footprint*. Disponible en línea: <http://www.estis.net/sites/calcas-wp3/> (consultado el 4 de abril de 2012).

Kinsley, M. & DeLeon, S. (2009) *Accelerating campus climate initiatives: breaking through barriers*. AASHE. Rocky Mountain Institute. Colorado. Disponible en línea: <http://www.rmi.org/Knowledge-Center/Library/2009-17-AcceleratingCampusClimateInitiatives> (consultado el 4 de abril de 2012).

Mondéjar-Navarro, M.; Viñoles-Cebolla, R.; Bastante-Ceca, M.; Collado-Ruiz, D.; Capuz-Rizo, S. (2011) *La huella de carbono y su utilización en las instituciones universitarias*. Actas del XV Congreso Internacional de Ingeniería de Proyectos. Huesca.

Morrow, D. & Rondinelli, D. (2002) *Adopting Corporate Environmental Management Systems: Motivations and Results of ISO 14001 and EMAS Certification*. European Management Journal. Vol. 20, Nº 2. Pp 159-171.

Salinas, R.; Sansano del Castillo, I.; Muñoz, A. (2009) La implantación de un sistema de gestión ambiental en una universidad como herramienta de formación. Universitat Politècnica de València. Área de Medio Ambiente. Disponible en línea: <http://riunet.upv.es/handle/10251/8069> (consultado el 4 de abril de 2012).

Romero, V. & Santibáñez, M. (2006). *Sistema de Gestión Ambiental ISO 14001 en instituciones educativas de nivel superior del Perú. Informe final*. Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas. Universidad Nacional Federico Villarreal.

Torrego, A. (2002) Información ambiental. Comunicación presentada al VI Congreso Nacional de Medio Ambiente (CONAMA6). Madrid.

Wackernagel, M. & Rees, W. (1996). *Our Ecological Footprint*. New Society Publishers. Canadá.

**Correspondencia** (Para más información contacte con):

María José Bastante-Ceca  
Departamento de Proyectos de Ingeniería, Edificio 5J  
Universitat Politècnica de València  
Camino de Vera, s/n  
46022 Valencia  
Telf: +34 96 387 70 00 Ext. 75685  
Fax: +34 96 387 98 69  
E-mail: [mabasce1@dpi.upv.es](mailto:mabasce1@dpi.upv.es)