

# Sistemas de gestión energética: ¿resultan rentables?

Iker Laskurain-Iturbe, Maria Wulandari, Iñaki Heras-Saizarbitoria y Martí Casadesús-Fa de UPV/EHU y Universitat de Girona

DOI: <http://dx.doi.org/10.6036/7291>

## 1. INTRODUCCIÓN

El coste creciente de la energía que las empresas industriales están viviendo en los últimos años se está convirtiendo en un obstáculo cada vez más claro para su pujanza competitiva [1,2]. Una de esas herramientas que cada vez va cobrando mayor relevancia consiste en la implantación de un Sistema de Gestión de la Energía (SGE) basada en un estándar de gestión internacional. Así, el estándar ISO 50001, aprobado en 2011, se ha erigido en el claro referente internacional que ha permitido que la adopción de SGEs vaya teniendo cada vez mayor relevancia. La escasa literatura académica internacional existente [3,4], así como la más extensa literatura de tipo profesional e institucional disponible señala, de forma un tanto genérica, que ISO 50001 es claramente rentable para las empresas. Así, por ejemplo, en su reciente trabajo Macdonald et al. [5] señalan que puede ofrecer una rentabilidad media de entre 6,5-17%, que se obtendría en un plazo aproximado de tiempo de entre 1-2 años. Sea como fuere, el tema se trata sin una clara base de evidencia empírica y con análisis no enfocados al estudio de la rentabilidad.

## 2. ISO 50001

ISO 50001 proporciona unos requisitos que permiten a las organizaciones [6]:

- Desarrollar una política para el uso más eficiente de la energía.
- Asignar metas y objetivos para cumplir con la política energética.
- Utilizar datos de consumo para

comprender mejor y tomar decisiones en materia de la energía de consumo.

- Medir los resultados.
- Revisar la eficacia de la política.
- Mejorar continuamente la gestión de la energía.

Como otros estándares para adoptar Sistemas de Gestión (tales como ISO 9001 e ISO 14001), el estándar ISO 50001 se basa en la mejora continua Plan-Do-Check-Act [6] como se puede apreciar en la Figura 1, en este caso diseñado para el ahorro energético.

- *Plan*: llevar a cabo la revisión de la energía y establecer una línea base, indicadores (EnPIs) de rendimiento energético, objetivos, metas y planes de acción necesarios para conseguir resultados de acuerdo con las oportunidades para mejorar el rendimiento energético y la política energética de la organización.
- *Do*: implementar los planes de acción de la gestión de la energía.
- *Check*: monitorizar y medir los

procesos y las principales características de las operaciones para determinar la mejora del desempeño energético para cumplir con la política energética, los objetivos y reportar los resultados.

- *Act*: realizar acciones para mejorar continuamente el rendimiento energético y el SGE.

A pesar de que ISO 50001 no obliga a llevar a cabo inversiones en torno a la eficiencia energética, siendo su objetivo el de la mejora de la gestión de la energía, es obvio que la implantación de un SGE supone una oportunidad para las empresas de cara a mejorar su eficiencia energética tanto a corto, como a medio y largo plazo. Asimismo, el propio proceso de implantación y certificación de un SGE ya supone incurrir en unos costes que habrá que analizar si son compensados con los ahorros por las mejoras de la eficiencia energética señalada. Por todo ello, resulta interesante analizar hasta qué punto avanzan las empresas desde la base (implantación de la norma) hasta las inversiones que realizan más allá de la norma en este ámbito.

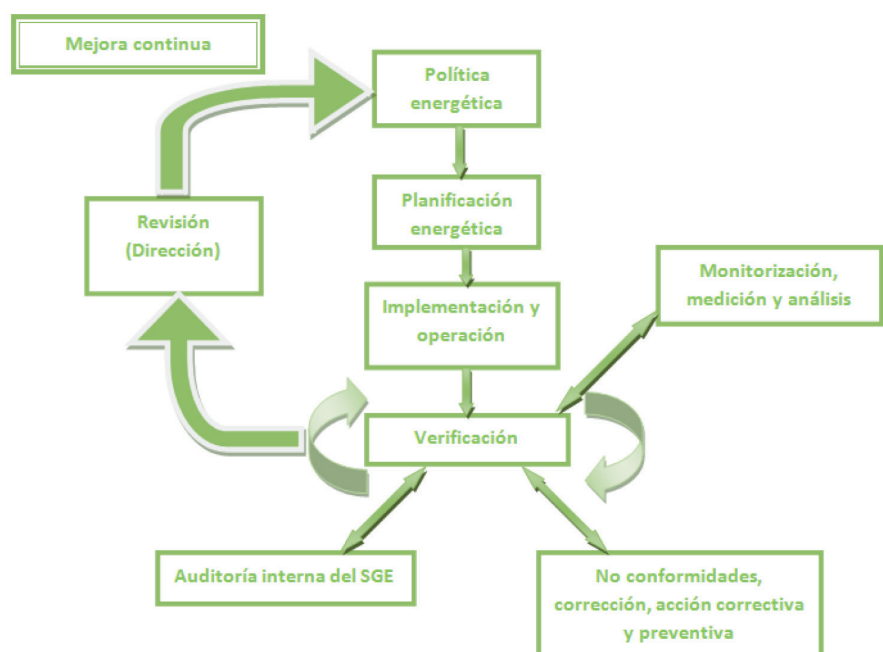


Figura 1: Modelo de Sistema de Gestión Energético (Adaptado por los autores de ACHEE. [7])

### 3. METODOLOGÍA

De cara a realizar el análisis empírico comparativo señalado se ha utilizado una metodología híbrida de recogida de información [8]. Por una parte se ha realizado una investigación cuantitativa mediante encuesta a organizaciones que tienen un SGE certificado conforme a ISO 50001 en España, mientras que por otra parte se han realizado varios casos exploratorios para complementar dicho estudio.

El análisis inicial se centró en organizaciones de diferentes sectores, con la idea de ir descifrando la importancia de los SGE para las empresas. La encuesta se diseñó teniendo en cuenta una reciente revisión sobre el estudio de estándares internacionales de gestión [9]. La población de empresas certificadas españolas (con fecha de cierre del año 2013) se obtuvo de AENOR; dicha población ascendía a 87 empresas certificadas, de las que respondieron un total de 57, lo que supuso una tasa de respuesta del 65%.

Por otra parte, de cara a realizar los estudios de casos que en este artículo se recogen de forma muy resumida, se contactó con 12 empresas para finalmente, en función de su implicación para colaborar en el estudio, se realizaron 6 estudios de casos. Para proteger el anonimato de las empresas participantes, consensado con ellas, se les ha asignado un nombre ficticio. Las entrevistas giraron en torno a un guión semiestructurado, pero suficientemente abierto, de tal forma que fuera coherente con el método inductivo de análisis de la información elegido y que, por consiguiente, no distorsionara la obtención de evidencias. Las personas entrevistadas pertenecían al departamento de medioambiente, calidad o mantenimiento.

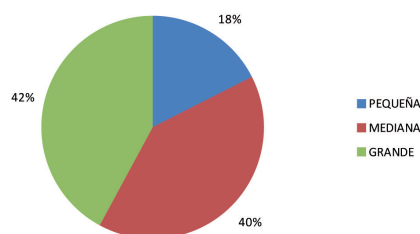


Gráfico 1: Tamaño de las empresas participante en la encuesta

### 4. RESULTADOS

#### 4.1. RESULTADOS DE LA ENCUESTA

De las empresas que han adoptado ISO 50001, la mayoría de las empresas son medianas o grandes (un 40 y 42% respectivamente), mientras que las organizaciones pequeñas abarcan un 18% de las empresas entrevistadas<sup>1</sup>.

Dos de las preguntas de la encuesta se centraban en la temática del coste, tanto de la adopción como del mantenimiento del certificado ISO 50001 en su empresa. Para responder a la primera pregunta debían tener en cuenta el coste de las consultoras, el de la implantación del sistema, el de la certificación y la dedicación del personal, entre otros. El gráfico 2 indica que los costes de la adopción para las pequeñas empresas, es menor que 12.000 euros en la mayoría de los casos, aunque como se puede

apreciar en el histograma, cuanto mayor es la dimensión de la empresa más ha costado la implantación, llegando a costar más de 30.000 euros para el 29% de las organizaciones en el caso de las empresas grandes. Resulta destacable el hecho de que ninguna de las empresas que no son grandes haya tenido que invertir más de 30.000 euros. Interesa también señalar que cuanto mayor era la empresa menos dudas tenían del coste de la adopción, puesto que sólo un 4% no respondió a esta pregunta en el caso de las empresas grandes, frente al 10% de empresas pequeñas que no respondieron.

Las respuestas a la pregunta sobre el coste de mantenimiento anual del SGE evidencian claramente que el coste medio para las empresas es menor que 12.000 euros; véase el Gráfico 3. Los

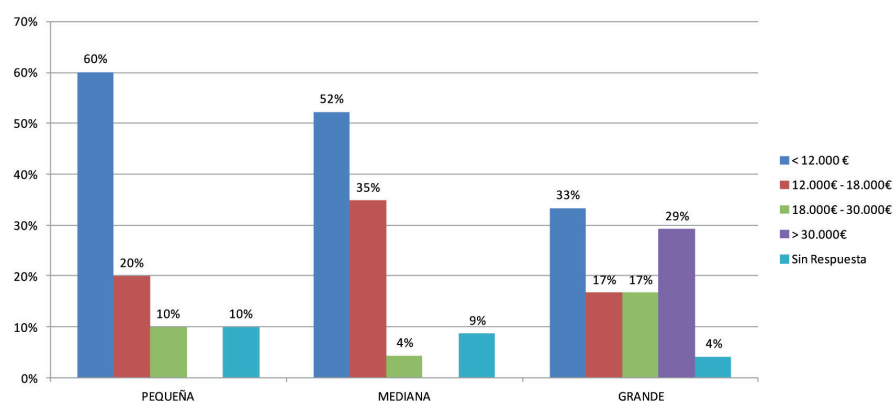


Gráfico 2: Coste de la adopción del SGE por tamaño de la empresa en euros

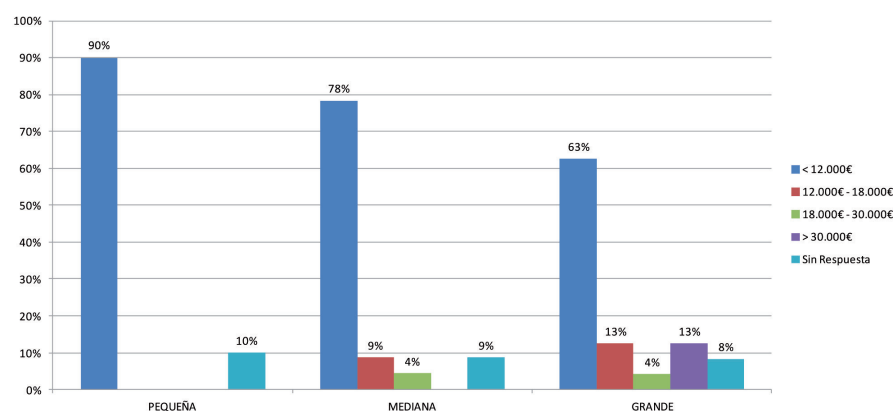


Gráfico 3: Coste de mantenimiento anual del SGE por tamaño de empresa en euros

<sup>1</sup> Como criterio para diferenciar el tamaño de las empresas encuestadas se ha utilizado el establecido por la UE con relación al número de empleados: pequeñas (<50 empleados), medianas (>50 y <250 empleados) y grandes (>250 empleados).

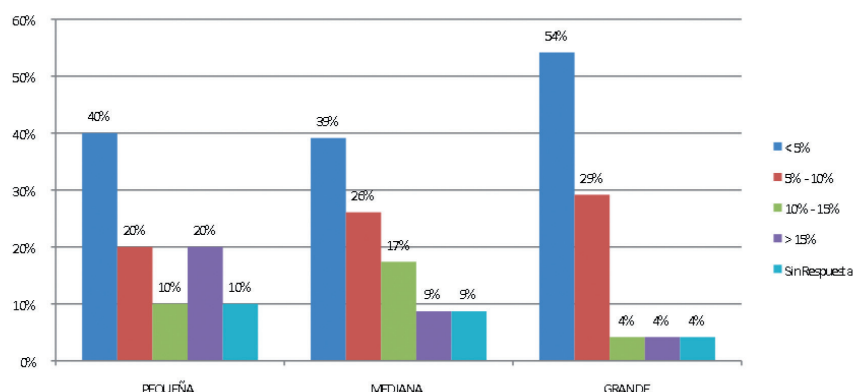


Gráfico 4: Reducción del consumo eléctrico debido a la adopción del SGE por tamaño de empresas

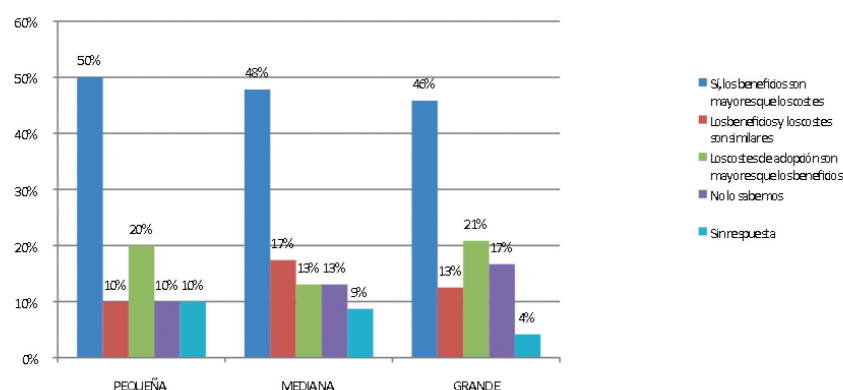


Gráfico 5: Retorno del gasto/inversión realizado para la adopción del SGE por tamaño de empresa

costes asociados al mantenimiento van incrementándose a medida de que el tamaño de la empresa es mayor. En comparación con el coste de la adopción, en todos los casos es mucho menor el mantenimiento del Sistema de Gestión, aunque es reseñable que el desconocimiento sobre este coste sea mayor que el de la adopción en el caso de las empresas grandes.

Otra de las preguntas clave que se realizó a las organizaciones participantes en el estudio cuantitativo se centraba en preguntarles sobre la reducción aproximada del consumo de energía por causa de la adopción del SGE basado en el estándar ISO 50001. Pues bien, tal y como se recoge en el Gráfico 4, alrededor de la mitad de las organizaciones afirmaron que la adopción del SGE les aporta menos que un 5% de ahorro del consumo energético (en el 40,39 y 54% de los casos respectivamente según el tamaño de la empresa).

Es de señalar que aunque a priori pudiese parecer que los que más invierten en ello deberían ahorrar más, pero como

se puede apreciar en relación a la inversión/ahorro de costes energéticos, las empresas pequeñas y medianas son las que parecen obtener una mayor rentabilidad en comparación con la declarada por las grandes empresas. Corroborarlo anterior que un 20% de las pequeñas empresas y un 9% de las empresas medianas consiguen más de un 15% de ahorro energético, frente a solo un 4% en el caso de las empresas grandes.

Otra de las preguntas relevantes para esta investigación se refirió a los beneficios directos que les ha otorgado la adopción de ISO 50001 (vía reducción de consumos), que en la mayoría de los casos han superado a los costes de implantación y certificación del estándar como se puede observar en el Gráfico 5. Los resultados obtenidos muestran que independientemente del tamaño de la empresa un porcentaje significativo de las mismas recupera la inversión realizada, en concreto el 50% de las empresas pequeñas, el 48% de las medianas y el 46% de las grandes. En contraposición, el resto de las empresas, lo que supone

más del 50% en el caso de las medianas y grandes, afirman que no se recupera la inversión realizada o tienen dudas acerca de si la recuperan. Más en concreto, respectivamente un 10, 13 y 17% de empresas afirman no saber si recuperarían la inversión realizada, seguramente por falta de datos reales hasta la fecha. Por otra parte, un 20, 13 y 21% respectivamente de las empresas han opinado que los costes son mayores que los beneficios otorgados por el SGE. Este es un dato un tanto extraño puesto que los medianos son los que más optimizan el SGE sumando los porcentajes de que los beneficios son mayores que los costes y que los costes y beneficios son similares (en el 65% de los casos), contra un 60% en el caso de los pequeños y un 59% en el caso de las grandes.

## 4.2. ANÁLISIS DE CASOS

### 4.2.1. Acería

Acería cuenta con 405 empleados que pertenecen a la plantilla de la empresa más 145 empleados que trabajan en empresas subcontratadas. El SGE les ha aportado el poder detectar todo tipo de consumos innecesarios. La empresa ha ido estableciendo sus objetivos en dos modalidades distintas. Por un lado, mejoras operativas que no implican inversiones, y, por otro lado, mejoras estratégicas o de mayor calado que implican inversiones. En cuanto al retorno de las inversiones, en palabras del responsable de la gestión energética, hasta ahora han sido rapidísimas. Por ejemplo, las inversiones del cambio del refractario del tundis, el molde donde se vierte el acero líquido para darle forma y la inversión de los nuevos contadores puede que a priori parezcan grandes inversiones, pero teniendo en cuenta el coste de la energía para la empresa (15-20% del total), son inversiones que realmente les conllevan a un semejante ahorro. En concreto, hasta ahora han obtenido unos tiempos de recuperación de las inversiones muy reducidos, obteniendo en dos años un 2,5% de ahorro de energía general, o que en el caso de esta empresa supone un ahorro de más de 2 millones de euros.

### 4.2.2. Oxiniar

Oxiniar es una *Joint Venture* compuesta por tres empresas. Se dedica a la producción de oxígeno, nitrógeno y argón. Cuentan con 12 empleados directos

en plantilla. Todos los años presentan al ente regional de energía alrededor de 6 proyectos de eficiencia energética, teniendo estos proyectos normalmente un tiempo de recuperación de la inversión de menos de 1 año. La inversión en la mejora del rendimiento de una turbina por ejemplo lo amortizaron en 4 meses, con un ahorro considerable económicamente hablando. Debido a las mejoras realizadas, la empresa ha podido rebajar mucho su consumo de energía. En concreto la empresa estima que han pasado de consumir 12MWh, a consumir ahora 9MWh. Asimismo, al mismo tiempo han logrado incrementar su volumen productivo. Por ejemplo han aumentado la producción de Argón en un 40%.

En palabras del gestor energético las experiencias de realizar inversiones en acciones de control o ahorro energético han sido totalmente rentables hasta la fecha. Se subraya el hecho de que “no se trata solamente de ahorrar, sino de que el sistema no falle y no existan consumos innecesarios”. Si no llevasen un control exhaustivo instantáneo, el coste económico sería importantísimo, lo que acarrearía ser menos competitivos.

#### 4.2.3. Motor

Motor exporta más del 80% de sus vehículos y está presente en más de 75 países. En 2012, Motor alcanzó un volumen de negocio superior a los 6.000 millones de euros, con unas entregas totales de 321.000 unidades. El Grupo Motor cuenta con 14.000 profesionales y tiene tres centros de producción en España: planta 1, planta 2 y planta 3.

Los objetivos de ahorro que plantean en medidas técnicas ascienden al 2% anual y otro 2% en medidas organizativas, en total alrededor de un 4% de ahorro general anual. Desde el año 2010 al 2013 han conseguido un ahorro del 6,2% en kWh/vehículo producido,

por lo que tienen intención de seguir planteando y realizando las mejoras oportunas.

#### 4.2.4. Distribuye

Distribuye es un establecimiento de distribución comercial de una gran cadena, en el que trabajan unas 35 personas. Inaugurado en Diciembre de 2012 como el primer supermercado 100% sostenible con la certificación Breeam de edificación sostenible y el primero de Europa en obtener la certificación ISO 50001. En su caso, es difícil saber cuál es el retorno debido a ISO 50001 porque la inversión que han realizado no solo va orientada a la propia tienda sino a obtener experiencias en mejora de la gestión energética para todo el grupo.

Sea como fuere, a pesar de que la inversión realizada es bastante elevada, los directivos están convencidos de que les saldrá rentable a largo plazo, puesto que están obteniendo entre un 42-62% de ahorro energético respecto a otras tiendas. Además, los resultados positivos que están obteniendo, les animan a nivel de grupo para afrontar nuevos proyectos eficientes como es el caso de una nueva tienda que será energéticamente autosuficiente.

#### 4.2.5. Enseña

Enseña es un centro educativo que imparte distintos ciclos formativos, algunos de ellos relacionados con la gestión medioambiental. Además de invertir en sensores de luz, diversos contadores de consumo (luz + agua), cambio de ventanas, etc., han llevado a cabo diversos proyectos, uno consiste en recoger agua (pluviales) para regadío y para las cisternas de los lavabos de los alumnos, tienen 11.000 litros recogidos en depósitos de 1.000 litros. Las fuentes de energía que disponen son: energía geo-

térmica, aerotermia, gas, solar térmica y biomasa (pellets de madera). Los entrevistados señalan que las inversiones que realizan seguramente no las van a recuperar nunca pero que en su caso tienen una clara componente pedagógica.

#### 4.2.6. Manten

Manten es una empresa destinada a ofrecer servicios de mantenimiento del Alumbrado Público, con cerca de 260 empleados en plantilla.

La empresa entiende que es muy difícil calcular el coeficiente inversión/retorno, en especial con las fuertes subidas de la luz en España. Además cree, que si por una parte no se exige la implantación y por otra no se aprecia un claro beneficio de la misma (empresas de alto consumo por ejemplo), será muy difícil que se expanda entre todo tipo de empresas a no ser de que existan ayudas públicas para ello.

## 5. CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN FINAL

Tal y como se desprende del estudio cuantitativo realizado, la mayoría de las empresas que han respondido han afirmado que tanto el coste de la adopción como del mantenimiento de la norma ISO 50001 ha sido menor que 12.000€. Si lo comparamos con los casos analizados, las empresas industriales normalmente superan con creces los costes medios señalados por las empresas encuestadas. Por una parte, este hecho se puede deber a que la mayoría de las empresas que cuentan con el certificado ISO 50001 no son industriales a fecha de hoy, ya que la encuesta se realizó a todas las organizaciones que disponían dicho certificado a mediados del año 2013 y muchos de ellos no quisieron detallar a qué sector pertenecían.

|                                           | Acería            | Oxinia          | Motor            | Distribuye                     | Enseña   | Manten      |
|-------------------------------------------|-------------------|-----------------|------------------|--------------------------------|----------|-------------|
| <b>Coste de la energía sobre el total</b> | 15-20%            | 85%             | Alto             | Bajo                           | Muy bajo | Muy bajo    |
| <b>Ahorro %</b>                           | 2,40%<br>(2 años) | 25%<br>(4 años) | 6,2%<br>(3 años) | 47-62%<br>(incluido el Breeam) | Muy bajo | Muy bajo    |
| <b>Retorno de la inversión en un 100%</b> | Sí                | Sí              | Sí               | No lo saben                    | No       | No lo saben |

Tabla1: resumen de los casos. (Fuente: Realizado por los autores con los datos aportados por la empresa)



Como se ha podido apreciar en los casos, las inversiones en empresas industriales como Acería, Motor y Oxiniar son considerablemente superiores, puesto que los ahorros que obtienen al tener consumos energéticos altos son mucho mayores que el de otras empresas de otros sectores no industriales como Enseña o Manten, por ejemplo. Como resultado de la encuesta también podemos constatar que la tasa de ahorro energético más mencionado por las empresas es menor que un 5% en el consumo energético independientemente del tamaño, resultado que supone una contradicción a lo señalado por Macdonald [5]. No obstante, en las pequeñas y medianas empresas el ahorro se situaría por encima del 5% en la mayoría de los casos, mientras que en las empresas grandes un 50% afirma estar por debajo del 5% y la otra mitad bien por encima, o bien afirman no poder responder con los datos disponibles. Si bien en términos generales pueden parecer ahorros pequeños, no resultan desdeñables para aquellas empresas con un fuerte componente de coste energético. Es el caso de la empresa Acería analizada, para quien se ha podido apreciar que un ahorro del 2% equivale a 2 millones de euros en ahorro anual debido a las mejoras implantadas. Por el contrario, para una empresa de servicios como una oficina, por ejemplo, puede que dicho ahorro sea ciertamente irrelevante.

Por último, cabe señalar que dando respuesta a la pregunta relacionada con la recuperación de la inversión realizada mediante el ahorro que conlleva implantar ISO 50001, aproximadamente la mitad de las organizaciones consultadas afirman que los beneficios obtenidos por la adopción superan los costes que le han supuesto la adopción del SGE. Por el contrario, alrededor de una quinta parte de empresas, por término medio, afirman que nunca recuperarán la inversión realizada. Por sectores las empresas industriales recuperan la inversión con mayor rapidez que las no industriales, mejorando así su capacidad competitiva. Se ha podido apreciar que el verdadero objetivo de las empresas no industriales no es el de ahorrar costes energéticos sino que tienen otras miras como dar buena imagen o responder a la exigencia de los clientes.

De cara al futuro son muchas las interrogantes que se plantean con relación

al impacto de la implementación y certificación de ISO 50001 en las empresas. Entre otras, cabe referirse a la necesidad de analizar en profundidad qué aporta la adopción de un SGE en el caso de aquellas empresas que ya cuentan con otros Sistemas de Gestión tales como los Sistemas de Gestión Medioambiental basados en ISO 14001 y otros modelos de referencia, así como la de analizar si se acabará o no imponiendo, interrogante que también se plantea para otros estándares ambientales [10].

## AGRADECIMENTOS

El presente Estudio se ha realizado en el marco del Grupo de investigación del Sistema Universitario Vasco GIC12/158 - IT763/13, financiado por el Gobierno Vasco. Los autores desean agradecer a las distintas empresas, instituciones y personas que han colaborado activamente en el estudio realizado.

## PARA SABER MÁS

- [1] Perea-Olabarria E., Mera-Vazquez A., Santos-Moro I., et al. Aplicación para la toma de decisiones relativas al uso eficiente de energía en edificios. *Dyna energía y sostenibilidad*, 2013. Vol. 2 p.1.[no consta]. DOI: <http://dx.doi.org/10.6036/es6901>
- [2] Mas-Alique P., Herraez-Garrido F., Muñoz-Jimenez D., et al. La huella del carbono como ventaja competitiva. *Dyna energía y sostenibilidad*, 2014. Vol. 3 p.1. DOI: <http://dx.doi.org/10.6036/es7289>
- [3] Chiu TY, Lo SL, Tsai YY. "Establishing an Integration-Energy-Practice Model for Improving Energy Performance Indicators in ISO 50001 Energy Management Systems". *Energie*, 2012. Vol.5 p.5324-5339. DOI: <http://dx.doi.org/10.3390/en5125324>
- [4] Castrillon R., González A., Quispe E. "Mejoramiento de la eficiencia energética en la industria del cemento por proceso húmedo a través de la implementación del sistema de gestión integral de la energía". *J Dyna*, 2013. Vol.177 p.115-123. ISSN:0012-7353
- [5] Macdonald D., Skaggs J. "ISO 50001 Energy Management: Continuous Improvement Driving Financial Results". The Association of Energy Engineers. Disponible online: <http://home.comcast.net/~aeelliana/Presentations/ISO50001.pdf> (Acceso 10 de Marzo 2014).
- [6] ISO. Win the Energy Challenge with ISO 50001, 2011. Available online: [http://www.iso.org/iso/iso\\_50001\\_energy.pdf](http://www.iso.org/iso/iso_50001_energy.pdf) (Acceso 12 Junio 2014)

- [7] ACHEE ( Agencia Chilena de Eficiencia Energética) . Guía de implementación ISO 50001. 2012 Disponible online: [www.peeep.cl/pdf/recursos/guia-implementacion-iso-50001.pdf](http://www.peeep.cl/pdf/recursos/guia-implementacion-iso-50001.pdf) (Acceso 1 de Agosto 2014).
- [8] Molina-Azorín JF. "Mixed methods in strategy research: applications and implications in the resource-based view". *Research methodology in strategy and management*, 2007. Vol.4 p.37-73. ISSN: 1479-8387
- [9] Heras-Saizarbitoria I, Boiral O. "ISO 9001 and ISO 14001: Towards a Research Agenda on Management System Standards". *International Journal of Management Reviews*, 2013. Vol.15-1 p. 47-65. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1468-2370.2012.00334.x>
- [10] Mas-Alique P., Herraez-Garrido F., Muñoz-Jimenez D., et al. La huella de carbono y la gestión por procesos. *Dyna Energía y Sostenibilidad*, 2013. Vol. 2. p. 1. DOI: <http://dx.doi.org/10.6036/ES5844>