

GUÍA PRÁCTICA PARA LA IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN ENERGÉTICA



AEDHE

ASOCIACIÓN DE EMPRESARIOS DEL HENARES

FUNDACIÓN MAPFRE

Índice

Prólogo	7
Capítulo I. INTRODUCCIÓN	9
Capítulo II. CONCEPTOS FUNDAMENTALES SOBRE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN ENERGÉTICA	17
Capítulo III. ¿POR QUÉ SERÍA NECESARIO UN SGE EN LAS ORGANIZACIONES?	23
Capítulo IV. CERTIFICACIÓN DE SGE: LA NORMA UNE-EN 16001:2010	29
Capítulo V. LA AUDITORÍA ENERGÉTICA COMO HERRAMIENTA EN LA GESTIÓN ENERGÉTICA	41
Capítulo VI. ¿CÓMO DISEÑAR E IMPLANTAR UN SGE?	49
Agradecimientos	87
Anexos	89

Prólogo

Los requerimientos que el propio mercado va imponiendo hacen que la gestión ambiental en general, y la energética en particular, sean piezas clave para el desarrollo estratégico de las empresas. A ello se une que, desde hace unos años, todos los debates y análisis relacionados con el uso de las energías primarias están condicionados por un conjunto de hechos que convergen hacia una misma conclusión: es indispensable racionalizar el uso de la energía a escala mundial para poder asegurar el futuro sostenible.

La gestión energética se puede definir como la suma de medidas planificadas y llevadas a cabo para conseguir el objetivo de utilizar la mínima cantidad posible de energía mientras se mantienen los niveles de confort (en oficinas y edificios) y los niveles de producción (en fábricas). Es, por tanto, un procedimiento organizado de previsión y control del consumo de energía, que tiene como fin obtener el mayor rendimiento energético posible sin disminuir el nivel de prestaciones obtenidas

Hoy más que nunca, la correcta gestión de la energía es un tema crucial para cualquier organización, teniendo en cuenta las exigencias de sostenibilidad de la actual coyuntura económica, especialmente para las empresas industriales.

Muchas entidades en España necesitan lograr una mayor eficiencia energética y ahorro de costes, con el fin de lograr ventajas competitivas, pero también para cumplir sus obligaciones medioambientales y compromisos de Responsabilidad Social.

Los actuales esfuerzos de las Administraciones Públicas, tanto de carácter europeo, como a nivel nacional y autonómico, por fomentar la eficiencia energética y el uso de energías limpias, con el fin de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, así como para desarrollar modelos sostenibles de desarrollo económico, incluyen entre sus medidas potenciar la implementación de Sistemas de Gestión Energética (SGE).

Esta guía pretende contribuir a dicha tarea, ofreciendo una visión básica de los SGE, las ventajas y motivaciones, y sus relaciones con otros aspectos clave para la eficiencia energética.

Antonio Guzmán Córdoba
 Director General Instituto de Prevención,
 Salud y Medio Ambiente
 de la FUNDACIÓN MAPFRE

Rafael Jiménez Rábago
 Secretario General AEDHE

Capítulo I

INTRODUCCIÓN

A raíz de la ratificación del Protocolo de Kioto en 2002, en España se aprobó a finales del 2003, la Estrategia Española de Eficiencia Energética 2004-2014 (E4), determinándose unos objetivos¹ concretos para disminuir la dependencia energética exterior y el consumo de energía procedente de combustibles fósiles.

Estos objetivos, plasmados en sucesivos Planes de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética (2005-2007 y 2008-2012), han modificado normativas e incentivos, lo cual ha provocado que muchas empresas y organizaciones tengan que realizar grandes esfuerzos en mejorar sus procesos para ser más eficientes desde el punto de vista energético, y también, que hayan tenido que plantearse o incrementar el uso de las energías renovables.

Las actividades derivadas de estos esfuerzos se engloban bajo el concepto “gestión energética” o “gestión de la eficiencia energética”.

La gestión energética por tanto, se ha convertido en una parte cada vez más importante de la gestión empresarial, que comprende las actividades necesarias para satisfacer eficientemente la demanda energética, con el menor gasto y la mínima contaminación ambiental posible.

EL CONTEXTO EUROPEO

La Estrategia Española de Eficiencia Energética se enmarca en un contexto europeo, donde las políticas sobre gestión de la energía se ven directamente vinculadas a los siguientes aspectos:

- La necesidad de los países de asegurar el suministro de energía.
- Los compromisos adquiridos en el Protocolo de Kioto sobre reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.
- La concienciación creciente de la sociedad de que la mejora de la eficiencia energética y la utilización de energías renovables son medidas adecuadas para su cumplimiento.

1. El principal objetivo es disminuir la intensidad energética española en un 7,2%, y estima unos ahorros de energía de 12.853 millones de euros

- La necesidad acuciante de aplicar criterios de eficiencia energética en los procesos industriales. Hay que tener en cuenta que del consumo global de energía, el sector industrial consume el 40% de la energía eléctrica, el 77% de carbón y derivados, y el 37% del gas natural, siendo por tanto el principal contribuidor a las emisiones de CO₂²

En este marco, destacamos la denominada “Estrategia 20-20-20”, que establece en ámbito europeo tres objetivos concretos para el año 2020:

- 20% Obligatorio de contribución a energías renovables
- 20% Reducción de consumo eléctrico
- 20% Reducción de emisiones GEI, con respecto a los niveles de 1990

La Unión Europea ha adoptado un marco normativo, que incluye, entre otros elementos:

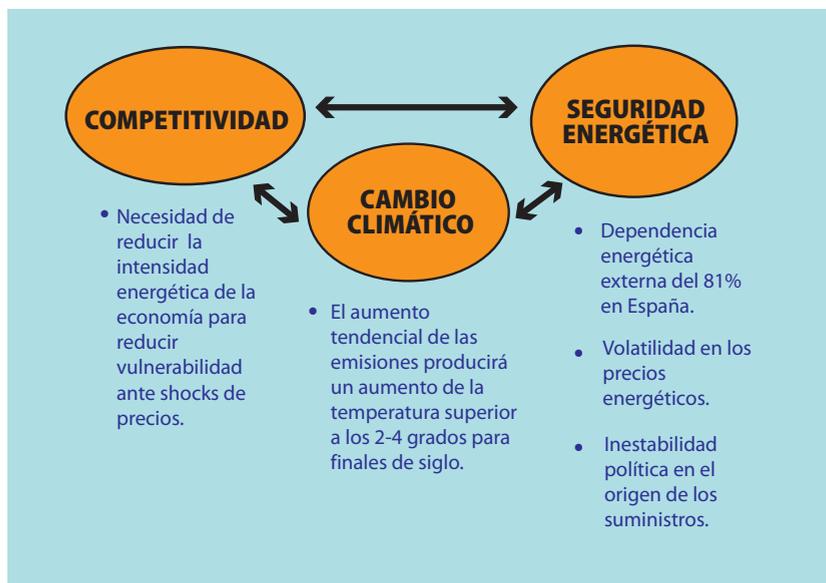
- Objetivos orientativos, pero claros, de ahorro total de energía a conseguir, aplicable a todos los Estados miembros
- Obligaciones concretas en materia de contratación con criterios de eficiencia energética por parte de las Administraciones Públicas.
- Obligación de promocionar desde las Administraciones Públicas la eficiencia energética y los servicios energéticos.

Este marco está constituido básicamente por la Directiva 2006/32/CE³ sobre la eficiencia del uso final de la energía y los servicios energéticos.

La Directiva propició un objetivo energético nacional de ahorro del 9% para el noveno año de aplicación de la misma (2016), recalcando que los ahorros de energía tenían que poder medirse, verificarse, y estimarse claramente.

2. Reunión de expertos de United Nations Industrial Development Organization -UNIDO-, Viena, Marzo 2007

3. Directiva 2006/32/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 5 de abril de 2006 sobre la eficiencia del uso final de la energía y los servicios energéticos y por la que se deroga la Directiva 93/76/CEE del Consejo.



El modelo energético se enfrenta a retos en materia de cambio climático, seguridad energética y competitividad. Fuente AENOR

EL PLAN DE ACCIÓN VIGENTE EN ESPAÑA

Los objetivos fijados en esta Directiva, en España se reflejan de forma directa en el Plan de Acción 2008-2012 de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética (PA E4 2008-2012).

Este Plan fue aprobado en Consejo de Ministros el 20 de Julio de 2007, y pretende generar un ahorro de 87,9 millones de toneladas equivalentes de petróleo.

El Plan afecta principalmente a 7 sectores:

- Industria
- Transporte

- Edificación
- Servicios Públicos
- Equipamiento residencial y ofimático
- Agricultura
- Transformación de la energía

Entre las medidas del plan se incluyen unas de carácter transversal, entre las que figuran dos fundamentales: El impulso al desarrollo de Empresas de Servicios Energéticos (ESEs)⁴, y aquella que indica que las empresas cuyo Sistema de Gestión de Eficiencia Energética haya sido certificado por una entidad de certificación o se encuentre en una situación asimilada, serán valoradas positivamente en la contratación pública.

El Plan de Acción 2008-2012, en el Sector Industria, propone unas interesantes medidas:

1. Acuerdos Voluntarios (Compromiso de las Asociaciones Empresariales para alcanzar el ahorro de energía detectado. Fomentar la adopción de medidas de ahorro por la industria).
2. Auditorías Energéticas (Detectar el potencial y facilitar la toma de decisión de inversión en ahorro de energía / Determinar el benchmarking de procesos).
3. Programa de Ayudas Públicas (Facilitar la viabilidad económica de las inversiones en ahorro energético para alcanzar el potencial detectado).

También, y como actuación legislativa, se propone la inclusión de una evaluación específica de impactos energéticos en todos los proyectos industriales.

4. Una empresa de Servicios Energéticos optimiza la gestión e instalaciones energéticas del cliente, recuperando las inversiones a través de los ahorros conseguidos en el medio-largo plazo.

LA NECESIDAD DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Resulta evidente que la eficiencia energética produce unos concretos beneficios para la sociedad:

- Disminución de emisiones de CO₂ a la atmósfera, y por tanto, disminución del impacto sobre el cambio climático.
- Reducción de la dependencia energética exterior

También resulta sencillo intuir a grandes rasgos unos claros beneficios para cualquier organización:

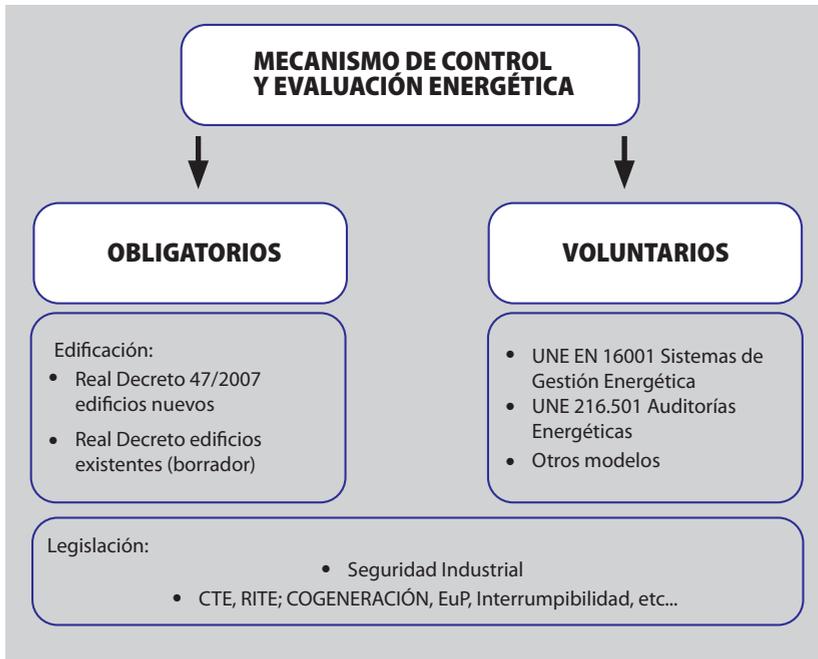
- Ahorro de costes energéticos
- Cumplimiento de requisitos de carácter medioambiental
- Responsabilidad Social Corporativa
- Mejora de imagen

Pero además de todo ello, la eficiencia energética en la actualidad supone una acuciante necesidad, tanto de las organizaciones, como del propio país.

Nuestra dependencia energética del exterior y el enorme coste que actualmente supone la factura energética para cualquier entidad, hace que resulte ineludible asumir un compromiso responsable de eficiencia para poder seguir siendo competitivos por una parte, y por otra, para conseguir un desarrollo sostenible.

El coste de la energía en España es cada vez más alto, y el consumo creciente, por lo que además de planes básicos de ahorro energético, las organizaciones deben plantearse seriamente la implementación de sistemas que permitan gestionar de forma continuada los aspectos energéticos como parte sustancial de sus propio "management".

Muchas organizaciones no saben cómo empezar. Tanto a nivel público como



Descripción de los mecanismos de control de la eficiencia energética, donde están incluidos los Sistemas de Gestión Energética. Fuente: AENOR.

privado se han tomado iniciativas de diagnóstico de sus aspectos energéticos como un primer paso, y se han iniciado proyectos para implementar tecnologías más eficientes, uso de renovables, o medidas que disminuyan el coste del consumo energético.

Una de las medidas de apoyo establecidas es la realización regular de auditorías energéticas con carácter general.

Pero para consolidar la eficiencia energética se necesita dar un paso más: Implementar sistemas que garanticen una gestión continuada de los aspectos energéticos de la organización.

Capítulo II

CONCEPTOS FUNDAMENTALES SOBRE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN ENERGÉTICA (SGE)

Lo más importante para lograr la eficiencia energética en una empresa u organización no es sólo que exista un plan de ahorro de energía, derivado de un estudio o diagnóstico, sino contar con un sistema de gestión energética que garantice la mejora continua.

Un SGE es una parte del Sistema Integrado de Gestión de una organización, que se ocupa de desarrollar e implementar su política energética y de organizar los aspectos energéticos.

La actual UNE-EN 16.001:2009 lo define como conjunto de elementos de una organización, interrelacionados o que interactúan, para establecer una política y unos objetivos energéticos y para alcanzar dicho objetivos.



Esquema de un Sistema Integrado de Gestión que incluye un Sistema de Gestión Energética. Fuente: ITE.

Un SGE está directamente vinculado al sistema de gestión de la calidad y al sistema de gestión ambiental de una organización. En un SGE se contempla la política de la entidad sobre el uso de la energía, y cómo van a ser gestionadas las actividades, productos y servicios que interactúan con este uso, normalmente bajo un enfoque de sostenibilidad y eficiencia energética, ya que el sistema permite realizar mejoras sistemáticas del rendimiento energético.

Es importante destacar que un SGE no está orientado necesariamente a grandes empresas, sino que puede ser adoptado por cualquier tipo de organización, independientemente de su sector de actividad o tamaño.

La implantación de un SGE es voluntaria y su nivel de éxito depende fundamentalmente del nivel de implicación de la propia organización, y en especial de la dirección, para gestionar el consumo y costos energéticos.

Hay que tener en cuenta que un SGE no está orientado tanto al cumplimiento de la normativa, si no más bien a la mejora de los procesos y de las instalaciones para aumentar la eficiencia energética y reducir los consumos, haciendo un uso más racional de la energía.



Foto: Creara.

Por tanto, un SGE está destinado a cualquier organización que desee:

- Mejorar la eficiencia energética de sus procesos de una forma sistemática
- Incrementar el aprovechamiento de energías renovables o excedentes
- Asegurar la conformidad de los procesos con la política energética de la organización

Un correcto Sistema de Gestión Energética se compone de:

- una estructura organizacional
- unos procedimientos
- unos procesos
- unos recursos necesarios para su implementación.

Un SGE puede estar “certificado” o no. Más adelante hablaremos de las normas y sistemas de certificación, así como sobre la conveniencia de la certificación.

Independientemente de si se certifica, un sistema de gestión energética por sí mismo, siempre es beneficioso para la organización que lo define e implementa.

- permite identificar y priorizar los aspectos energéticos de la organización.
- evalúa el cumplimiento de todos los requisitos legales relativos a sus aspectos energéticos
- establece objetivos de mejora de la eficiencia y optimización energética
- establece procedimientos eficaces de control y seguimiento de los pro-

cesos energéticos

- implica a todo el personal con la gestión energética
- constituye una herramienta eficaz para realizar el seguimiento de actuaciones procedentes de auditorías energéticas.

Un SGE se basa en el siguiente ciclo básico:

- Establecimiento de la política energética de la entidad: ¿Qué objetivos tenemos / qué queremos hacer en materia de uso de energía?
- Mejora continua mediante:
- Planificación: ¿qué vamos a hacer y en qué plazo?
- Implementación de medidas: hagámoslo
- Verificación: examen para comprobar si funcionan las medidas
- Revisión por la dirección: a la vista de resultados se decide qué incluir nuevamente en planificación.

**¿POR QUÉ SERÍA
NECESARIO UN SGE EN
LAS ORGANIZACIONES?**

INTRODUCCIÓN

La implantación de un Sistema de Gestión Energética en primer lugar da la oportunidad a las organizaciones de tener un autoconocimiento que va a resultar clave respecto al uso que realiza de la energía y respecto a cual es su potencial de ahorro y mejora. Este aspecto es completamente necesario en la actual coyuntura económica y política.

El autoconocimiento le proporcionará elementos para la toma de decisiones que permitirán mantener y aumentar su competitividad.

En segundo lugar, un SGE proporciona un medio para gestionar la energía de forma activa, y para disponer de documentación ordenada y registros fiables en relación a los ahorros conseguidos y sobre los proyectos en los que se va embarcando para conseguir los objetivos. También puede suponer la posible aplicación de desgravaciones fiscales.

Finalmente, un SGE va a producir que para prestar los servicios o para obtener los productos, cada vez la empresa o entidad va a consumir menos energía, lo cual redundará en una disminución del coste de generación de dichos servicios o fabricación de productos.

BENEFICIOS A NIVEL MEDIOAMBIENTAL

En cualquier organización un Sistema de Gestión Energética supone un avance a nivel de gestión medioambiental, puesto que define un sistema optimizado para el correcto uso de la energía.

Hay que tener en cuenta que un SGE es perfectamente compatible e integrable, además del sistema de Gestión de la Calidad, con:

- Sistema de Gestión Ambiental
- Sistema de Verificación del Comercio de Derechos de Emisión de Gases de Efecto Invernadero

- Sistema de Reducciones Voluntarias de Gases de Efecto Invernadero

El correcto uso de la energía definido en un SGE va a ir dirigido a disminuir nuestros costes energéticos y va a poner en marcha una serie de proyectos de mejora continua en el ámbito medioambiental.

Esto conlleva una mayor optimización de esfuerzos tanto en cumplimiento de normativa medioambiental, como en las inversiones que se van realizando.

BENEFICIOS ECONÓMICOS: AHORRO ENERGÉTICO

Un SGE permite un ahorro de costes y genera un efecto diferenciador frente a los competidores.

En el primer aspecto, hay estudios que evidencian que una gestión energética sistematizada permite ahorros mucho mayores que una gestión energética no sistematizada.

Como podemos comprobar en los siguientes gráficos, la gestión energética sistemática que se consigue con un SGE, aunque supone un coste inicial, rápidamente genera una disminución de costes en cadena, y los resultados son espectaculares en tan solo tres años, consiguiéndose ahorros cercanos al 23% del coste inicial.

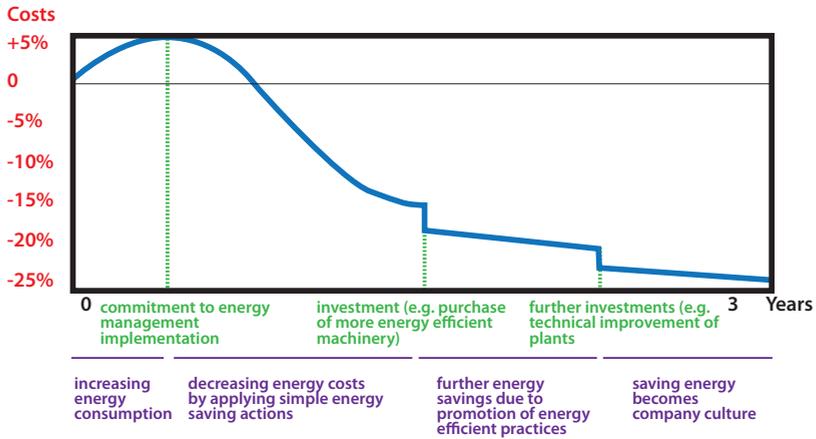


Gráfico de evolución de una gestión energética sistemática. Fuente: SEI Sustainable Energy Ireland

Con una gestión no sistemática del uso de nuestra energía, podemos realizar esfuerzos puntuales, que generarán picos de rebaja de coste y picos de incremento, no superándose normalmente el 10% de ahorro.

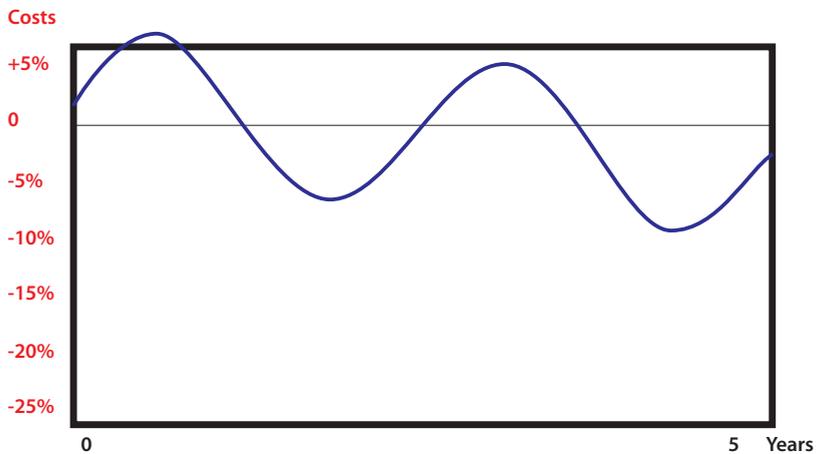


Gráfico de evolución de una gestión energética no sistemática. Fuente: SEI Sustainable Energy Ireland

OTROS BENEFICIOS: RESPONSABILIDAD SOCIAL CORPORATIVA E IMAGEN

El diseño e implantación de un SGE supone, como hemos comentado anteriormente, plasmar en un documento, entre otros aspectos, cual es la política energética de la entidad y cómo va a realizar un uso eficiente de la energía. Estos compromisos afectan plenamente a la Responsabilidad Social Corporativa e imagen exterior de la entidad.

Este tipo de compromisos ambientales otorgan a la entidad un prestigio evidente, puesto que por un lado, transmite a terceros la preocupación medioambiental de la organización, y su vinculación a unos objetivos concretos respecto al uso racional de la energía, y por otro, aporta transparencia respecto a su política de eficiencia energética, más allá de las comunicaciones habituales.

No olvidemos que establecer la política energética de la organización supone un verdadero compromiso, puesto que:

- Va a ser establecida por la alta dirección
- Va a proporcionar un marco para definición y revisión de objetivos
- Va a estar comunicada internamente y disponible al público.

Todo ello redunda en una mejora de su imagen tanto en su entorno próximo de clientes, usuarios de servicios y colaboradores, como ante la sociedad en general.

SECTORES DE ACTIVIDAD CON MAYOR APLICACIÓN

Los sectores de actividad que pueden implantar un SGE son todos, pero actualmente pueden destacarse algunas actividades en las que va a resultar trascendental.

El diseño e implementación de sistemas de gestión energética va a resultar

fundamental en la industria y en el sector transporte, puesto que son las actividades con mayor consumo de energía, acorde con el Plan de Acción definido en España.

Dentro de este tipo de organizaciones, destacan las empresas industriales con factorías de gran volumen en cualquier sector, o aquellas de menor volumen, pero dedicadas a actividades de enorme consumo energético. Las primeras porque va a resultar vital para su Responsabilidad Social Corporativa, y para la sostenibilidad de las plantas de producción, y las segundas por motivos casi de supervivencia, a la vista del incremento constante de los precios de la energía.

Dentro del ámbito del transporte, cualquier compañía o entidad de mediano volumen en España, debería implantar un SGE, puesto que los ahorros pueden ser considerables, repercutiendo en el precio final de los servicios prestados.

También destacan las actividades de servicios, y dentro de ellos la hostelería, y también el sector comercial, donde la gestión energética de los edificios resulta clave, tanto para ahorro de costes de factura energética, como de cara a la imagen para el cliente.

Por último, destacaremos todo un conjunto de empresas que son suministradoras o prestadoras de servicios de forma habitual a la administración, así como aquellas con importante volumen de exportación, por exigencia de sus propios clientes.

Efectivamente, serán los propios clientes (Administraciones públicas por un lado, por normativa, y clientes exteriores, por exigencias de su política de compras), quienes van a pedir a las empresas españolas no sólo disponer de un SGE, sino además, tenerlo certificado conforme a una norma, para aspirar a seguir prestando servicios o suministrar productos.

Dentro del ámbito público, también destacar que entidades como Ayuntamientos y organismos de Comunidades Autónomas y Administración estatal, se verán, tarde o temprano, obligados a implementar este tipo de sistemas de gestión, por su compromiso frente a los ciudadanos, y en cumplimiento de las líneas políticas definidas de carácter estatal y europeo.

Capítulo IV

CERTIFICACIÓN DE LAS SGE: LA NORMA UNE-EN 16001:2010

¿CUÁNDO Y POR QUÉ CERTIFICAR UN SGE?

Como hemos visto en el capítulo anterior, en muchas ocasiones no basta con tener implementado un Sistema de Gestión Energética, sino que además, va a resultar recomendable o necesario, tener dicho sistema certificado bajo una norma concreta.

En muchos países del mundo ha habido iniciativas de creación de normas para estandarizar los sistemas de gestión energética. En España, ya en el 2007, fue publicada por AENOR la norma pionera UNE 216301:2007. Sistemas de Gestión Energética. Requisitos.

En otros países, destacan los siguientes precedentes:

- IRLANDA: Ireland IS 393:2005 Energy Management Systems-Specification with Guidance for Use and IS 393:2005 Technical Guideline (December 2006)
- DINAMARCA: Denmark DS 2403:2001 Energy Management-Specification and DS/INF 136:2001 Energy Management-Guidance on Energy Management
- SUECIA: Sweden SS 627750:2003 Energy Management Systems-Specification
- ESTADOS UNIDOS: United States ANSI/MSE 2000:2005 A Management System for Energy

Las empresas que certifican un SGE con AENOR obtienen:

- El Certificado AENOR de Sistemas de Gestión Energética.
- La licencia de uso de la Marca AENOR de Gestión Energética.



Logo de la marca AENOR Gestión Energética

LA NORMA UNE-EN 16001:2010. ASPECTOS BÁSICOS

La norma UNE-EN 16001:2010 Sistemas de gestión energética: Requisitos con orientación para su uso, publicada por AENOR, pretende ayudar a las organizaciones a ahorrar costes de energía y reducir sus emisiones de gases de efecto de invernadero causadas por el consumo de energía, es decir, establece los sistemas y procesos necesarios para mejorar la eficiencia energética en sus operaciones.

Esta norma da las herramientas a una organización para crear un auténtico Sistema de Gestión de la Energía, partiendo del análisis de los distintos procesos, para mejorarlos energéticamente de forma individual, de forma que, sumado a otras mejoras generales, consiga los objetivos planteados.

En ella se especifican los requisitos para un sistema de gestión de la energía, que requiere:

- el desarrollo de una política energética.
- la identificación del consumo de energía en el pasado, presente y futuro en una organización.
- el desarrollo de un plan de medición de la energía. El análisis del consumo de energía actual versus el previsto permitirá a las empresas implantar planes para ayudar a mejorar la eficiencia.

Esta norma anula y sustituye a la anterior norma UNE 216301:2007, y su estructura es muy similar a la de otros sistemas de gestión ya existentes en la organización, para facilitar así su integración en los mismos.

La norma se enfoca en la conocida metodología: Planear-Ejecutar-Verificar-Actuar.

- Planear: Identificar los aspectos energéticos y las obligaciones jurídicas de energía y establecer objetivos y metas.
- Ejecutar: Asignar recursos y responsabilidades, aumentar la conciencia de la organización y proporcionar formación; comunicación interna y externa, establecer la documentación; aplicar los controles operacionales.
- Verificar: Establecer la medición y seguimiento del programa de gestión de la energía, evaluar el cumplimiento de las obligaciones legales; identificar y gestionar las no conformidades, el control de los documentos; llevar a cabo las auditorías internas del sistema de gestión de la energía.
- Actuar: Revisión del sistema de gestión de la energía por la alta dirección en los cambios potenciales

Un sistema diseñado conforme a la norma EN 16001 no establece exactamente cómo se deben ejecutar las operaciones, sino que proporciona el

marco que permite la gestión eficaz de la energía.

Tampoco se limita a definir soluciones técnicas a los procesos donde se produce mayor consumo de energía, sino que define un proceso de cambios necesarios para integrar las consideraciones de eficiencia energética en la toma de decisiones cotidianas.

RELACIÓN CON OTROS SISTEMAS DE GESTIÓN CERTIFICADOS

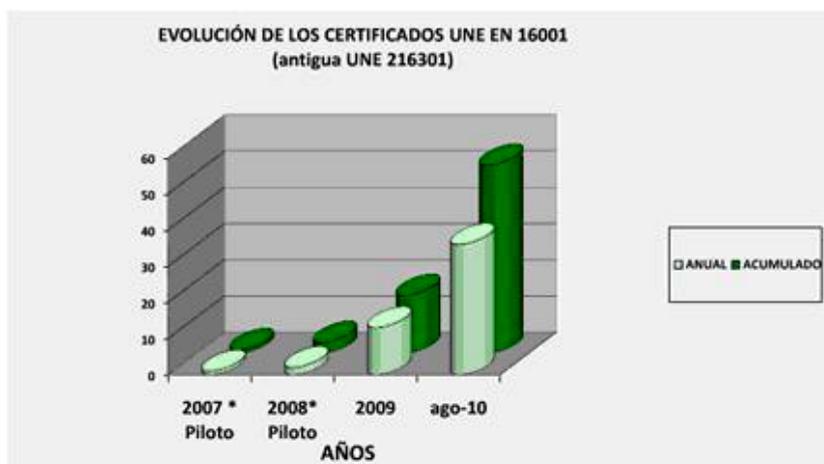
El SGE desarrollado con esta norma es independiente y compatible con otros sistemas de gestión existentes (ISO 9001, ISO 14001, etc.), pudiendo integrarse partes y metodologías, y no establece por sí mismo criterios de rendimientos con respecto a la energía.

Si bien la norma EN 16001 comparte con la ISO 14001 las mismas ideas de mejora continua de los procesos, identificación y evaluación de aspectos, y establecimiento de responsabilidades, existen diferencias significativas:

- La norma EN 16001 trata de eliminar en lo posible la documentación innecesaria, reduciendo al máximo el número de procedimientos, siempre que se respeten los objetivos y requisitos.
- La componente técnica y tecnológica de la EN 16001 tiene un peso mucho mayor, debiendo estar dirigida por responsables especializados, con amplios conocimientos en gestión energética, lo cual supone un importante trabajo de consultoría previa para la correcta implantación de un SGE.

En España los Sistemas de Gestión Energética han comenzado a implantarse desde 2007, con una evolución creciente.

AENOR ha certificado la Gestión Energética de más de 60 organizaciones. En el siguiente gráfico podemos observar los datos de número de certificados emitidos.



Fuente: AENOR, 2010.

PROCESO DE CERTIFICACIÓN

Para obtener un certificado de AENOR conforme a la norma EN 160001, las empresas deben, primeramente, diseñar e implantar el Sistema de Gestión Energética tal como se establece en la norma. Esta tarea se realiza normalmente con el apoyo de una consultoría externa.

Los pasos⁵ para la aplicación de la norma son los siguientes:

- Elaborar una política energética. Ésta debe incluir un compromiso de mejora continua del desempeño energético y de la eficiencia energética.
- Evaluar los aspectos energéticos. Para ello identificará los aspectos energéticos de su actividad y las oportunidades de mejora.
- Objetivos energéticos. Deben ser medibles y coherentes. Las organizaciones tienen que tener en cuenta los aspectos significativos y los requisitos legales aplicables. Además, deben considerar su capacidad

5. Estos pasos han sido definidos por AENOR.

tecnológica o condiciones financieras y de negocio.

- **Implantación.** Para este proceso se debe contar con los recursos (humanos, tecnológicos y financieros) necesarios para el funcionamiento del sistema de gestión.
- **Seguimiento.** Las organizaciones deben medir de forma regular las operaciones que puedan tener un impacto significativo en el uso de la energía. Si se detectan no conformidades, se deberán adoptar las medidas necesarias para mitigar los impactos. Además, deben realizar auditorías internas.

Después del proceso de implantación, se solicita el certificado de AENOR, y sus auditores analizan la información aportada por la empresa o institución.

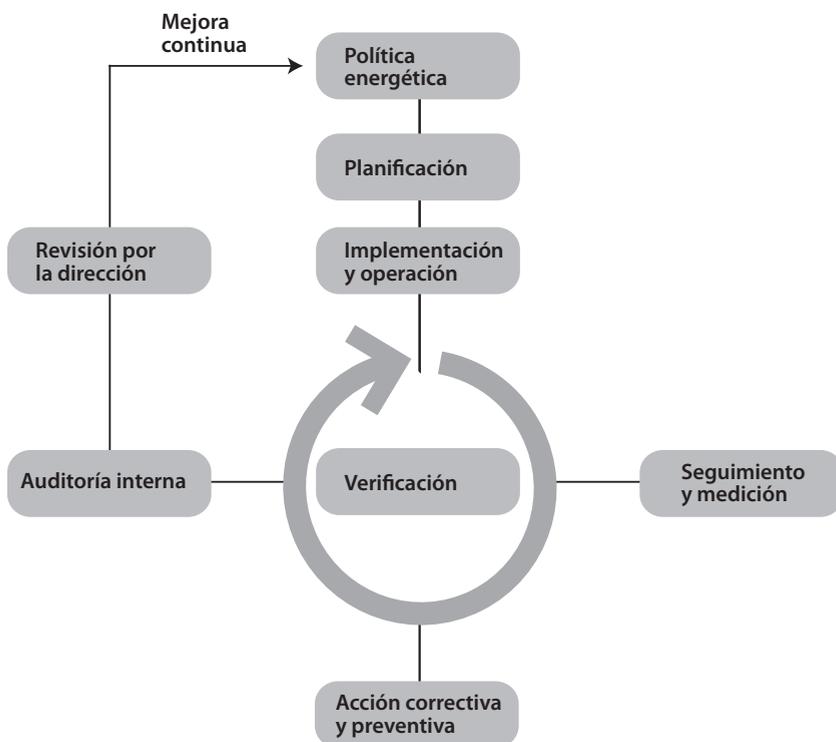
La auditoría de certificación, realizada en las instalaciones de la empresa o institución, da lugar a un informe en el que se detectan las posibles no conformidades (incumplimientos de la norma).

En caso de existir, deben ser subsanadas con las acciones correctivas oportunas.

Una vez acometidas, se procede a la certificación.



La vigencia de estos certificados es de tres años, si bien anualmente se realizan auditorías de seguimiento.



Modelo de Sistema de Gestión Energética Fuente: Norma UNE-EN 16.001:2009.

UNA REFERENCIA A LA FUTURA ISO 50001

La norma EN16001 derivará próximamente en la ISO 50001 que se encuentra actualmente en fase borrador: ISO 50001 “Energy management systems. Requirements with guidance for use”. Proyecto de Norma Internacional (DIS)⁶

En el mes de octubre del 2010 se realizó la cuarta y última reunión internacional de expertos para la elaboración de la norma “ISO 50001 Energy Management Systems”, que tuvo lugar en Beijing, China.

6. Puede obtenerse una copia de la ISO / DIS 50001 en www.iso.org y llevar un seguimiento de su evolución a través de un feed específico.

Esta reunión marca el fin de un trabajo realizado desde el 2008 por el comité ISO/PC242, en el cual está compuesto por 43 países participantes, más 12 países en calidad de observadores. Además lo integran organismos internacionales como UNIDO (United Nations Industrial Development Organization).

La aprobación definitiva de la norma está prevista para este año 2011.

Adelantando algunos contenidos de esta norma en borrador, podemos indicar que con la implementación de la ISO 50001, las organizaciones deberán:

- contar con mediciones y registros de sus consumos energéticos en sus principales procesos, estableciendo indicadores energéticos, para los cuales deberán tener contempladas metas de cumplimiento.
- incorporar buenas prácticas en los procesos de compra y diseño de nuevas instalaciones, considerando alternativas de tecnologías más eficientes, las que deben ser evaluadas no sólo por el costo inicial, sino que por los costos relacionados con el consumo de energía durante su vida útil.

La ISO 50001 permitirá mejorar la calidad de la información con que se calculan las emisiones de gases efecto invernadero directas e indirectas de las empresas, facilitando la determinación de la huella de carbono.

Todo indica que la ISO 50001 tendrá un impacto aún mayor que ISO 9001 sobre el comercio internacional: Las empresas exigirán la participación de sus proveedores, y por tanto los exportadores que se posicionen ahora al respecto gozarán de ventajas competitivas.

Los países europeos occidentales y Japón impulsaron en su día notablemente la adopción de ISO 9001 en la cadena de suministro. La adopción de ISO 50001 será impulsada sin embargo principalmente por los EE.UU., Canadá, la UE ampliada, Japón, Corea, China, Brasil e India.

Las oportunidades que ofrecerá la ISO 50001 serán enormes:

- Para las empresas, porque se beneficiarán del aumento de competitividad que les proporciona la cota de tecnología que se alcanza cuando los productos y servicios están basados en normas internacionales.
- Para los gobiernos, particularmente para países en vía de desarrollo, la Norma constituirá una fuente importante de know-how tecnológico, definiendo las características que se esperan de los productos y servicios para ser exitosos en mercados de exportación, lo cual les permitirá una correcta toma de decisiones.
- Para el planeta entero, ISO 50001 será una herramienta imprescindible para reducir el consumo de energía y las emisiones.

Incluimos en el anexo de esta guía unos esquemas básicos de los contenidos de la nueva norma ISO 5001.

INCENTIVOS A LA CERTIFICACIÓN DE SGE

En España, los costes de diseño, implementación y certificación de Sistemas de Gestión Energética son objeto todavía de pocas ayudas e incentivos.

Algunas comunidades autónomas, quizás las más innovadoras en materia de eficiencia energética, han incluido dentro de sus programas de ayudas públicas este tipo de proyectos (Ej. Navarra, Comunidad Valenciana), dentro de Planes de Competitividad o en programas como Innoempresa⁸.

Pero actualmente no hay una línea clara de ayudas públicas a proyectos de implementación o certificación en ámbito nacional.

En proyectos de tipo colectivo, podemos destacar el Programa plurianual InnoEmpresa 2007-2013, financiado por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, con Fondos FEDER.

Se trata de un programa de apoyo a la innovación empresarial tanto, tec-

7. Este resumen de contenidos más relevantes ha sido realizado por la Agencia Chilena de Eficiencia Energética

8. Información detallada del programa Innoempresa en Web de IPYME:
<http://www.ipyme.org/ES-ES/SUBVENCIONESAYUDAS/INNOEMPRESA/Paginas/InnoEmpresaNuevo.aspx>

nológica como organizativa incluido en el Programa Nacional de proyectos de innovación del Plan Nacional I+D+i (2008-2011). Está dirigido exclusivamente a las pequeñas y medianas empresas. Se inició en 2007 y es gestionado en cooperación con las CC.AA., mediante proyectos regionales, pero también a través de otro tipo de proyectos, denominados suprarregionales, en los que deben participar pymes de varias CC.AA. Estos últimos son directamente gestionados por la Dirección General de Política de la PYME.

En el año 2011 no habrá convocatoria para estos proyectos suprarregionales ya que los Presupuestos Generales del Estado aprobados para 2011 no prevén dotación presupuestaria para este programa. Sí se esperan las convocatorias correspondientes a proyectos regionales.

Los recursos previstos por el MITYC en el programa InnoEmpresa para el periodo 2007-2013 ascienden a unos 500 millones de euros, a los que se añaden otros 150 aportados por las Comunidades Autónomas, y se recibirá una contribución del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) de 110 millones de euros.

Aunque como hemos visto es complicado obtener ayudas directas para diseño e implantación de un SGE, pueden aplicarse ayudas públicas a los proyectos que surgen de la implantación de un SGE, normalmente destinados a mejora de procesos o implantación de tecnologías o equipos más eficientes o basados en energía renovable. Las posibilidades dependen de la naturaleza del proyecto. Si el proyecto incluye una alta inversión en tecnología innovadora o bien puede calificarse de "Investigación y Desarrollo", resulta más sencillo obtener líneas de ayuda pública.

También pueden solicitarse ayudas para estudios previos de diagnóstico o auditorías energéticas. En este sentido, el Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía (IDAE) ha acordado con las diferentes Administraciones autonómicas, líneas de subvención para la realización de Auditorías Energéticas en el sector industrial, edificios no residenciales e instalaciones de alumbrado exterior con el objeto de detectar posibles oportunidades de eficiencia energética en este tipo de instalaciones.

También distintos organismos autonómicos lanzan líneas de ayuda específicas para realizar auditorías energéticas, si bien los criterios utilizados por

cada una de ellas son algo dispares.

En el anexo a esta guía aportamos un listado de ayudas públicas aplicables a este tipo de proyectos.

LA AUDITORÍA ENERGÉTICA COMO HERRAMIENTA EN LA GESTIÓN ENERGÉTICA

¿QUÉ ES UNA AUDITORÍA ENERGÉTICA?

La Auditoría Energética es el punto de partida para el desarrollo de un Sistema de Gestión Energética.

Una auditoría energética consiste en una evaluación objetiva de una empresa con objeto de:

- obtener un conocimiento fiable del consumo energético y su coste asociado
- identificar y caracterizar los factores que afectan al consumo de energía
- detectar y evaluar las distintas oportunidades de ahorro, mejora de la eficiencia y diversificación de energía y su repercusión en coste energético y de mantenimiento, así como otros beneficios y costes asociados.

La eficiencia energética parece un objetivo evidente. Pero cuando nos ponemos a analizar las múltiples formas en que la energía forma parte de nuestros procesos, y consideramos el costo frente al beneficio de obtener más productividad de cada euro gastado en energía, nos damos cuenta de lo complicada que llega a ser la búsqueda de la eficiencia.

No existe un método que por sí solo pueda lograr la eficiencia energética. Se logra gracias a una combinación de medidas correctoras, preventivas, programas educativos y de concienciación, maquinaria eficiente, procesos bien diseñados y medidas para evitar pérdidas. Es una combinación inteligente de estos elementos lo que finalmente conduce a algo que es más eficiente.

La auditoría energética es la herramienta sobre la que se asienta un plan estructurado de ahorro energético. Implica realizar una labor de recogida de información, análisis, clasificación, propuesta de alternativas, cuantificación de ahorros y toma de decisiones.

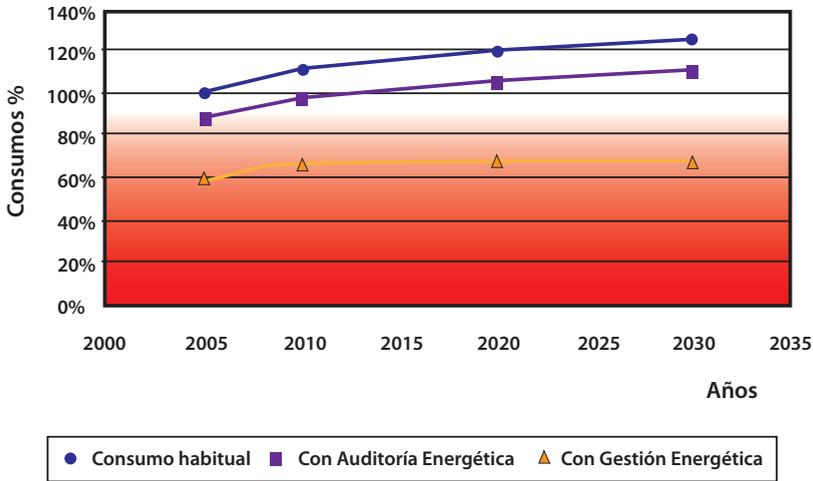


Gráfico comparativo de consumo y ahorro energético utilizando Auditoría Energética y Sistema de Gestión Energética. Fuente: Grupo Projecta

En una auditoría energética se realiza por parte de una entidad especializada un diagnóstico energético de las instalaciones de la entidad, con ayuda de equipos de medición.

La diversidad de tipos de empresas, pertenecientes a sectores con procesos muy diferentes, distintos tipos de equipos y tecnologías energéticas, hace aconsejable que el equipo de la empresa auditora tenga una formación muy amplia, con conocimientos de las técnicas energéticas en profundidad y capacidad para relacionar los procesos productivos con el consumo de energía. En este sentido, hay que destacar que no existe un registro de profesionales auditores energéticos, ni de empresas auditoras, ni organismos de certificación de estas empresas.

Normalmente en el análisis a realizar se tienen en cuenta los siguientes parámetros:

- hábitos de consumo
- equipos de calefacción y climatización
- equipos eléctricos
- equipos de iluminación
- aislamiento térmico de la instalación

Tras este análisis especializado, se redacta a modo de Plan de Ahorro energético, una batería de medidas para corregir el exceso de consumo.

Cada una de las medidas se clasifica según el ahorro energético, el ahorro económico que supondría, la inversión necesaria para implementarla y su período de retorno económico. Esto incluye en muchos casos la posibilidad de diseñar instalaciones de energía renovable, en el lugar más adecuado y con la tecnología que más se adapta a las necesidades de cada instalación.

AUDITORÍAS ENERGÉTICAS CONFORME A LA NORMA UNE 216501

El esquema de auditorías energéticas se implementó a partir de la Directiva 93/76/EEC del 13 de Septiembre de 1993 con la consecución en España de hasta la norma UNE-EN 216501:2009 "Auditorías energéticas", elaborada por el Comité Técnico de Normalización 216 de AENOR. Este estándar de calidad es uno de los primeros que se realizan en el mundo.

La norma UNE 216.501 regula las auditorías energéticas y sus requisitos, por lo que impone una metodología uniforme para realizarlas. La verificación de auditoría energética de acuerdo con la norma UNE 216501:2009 es posible realizarla, y asegura que la auditoría energética se ha realizado cumpliendo los requisitos establecidos en la citada norma, otorgando confianza en sus resultados. Esta verificación puede realizarla AENOR, obteniéndose

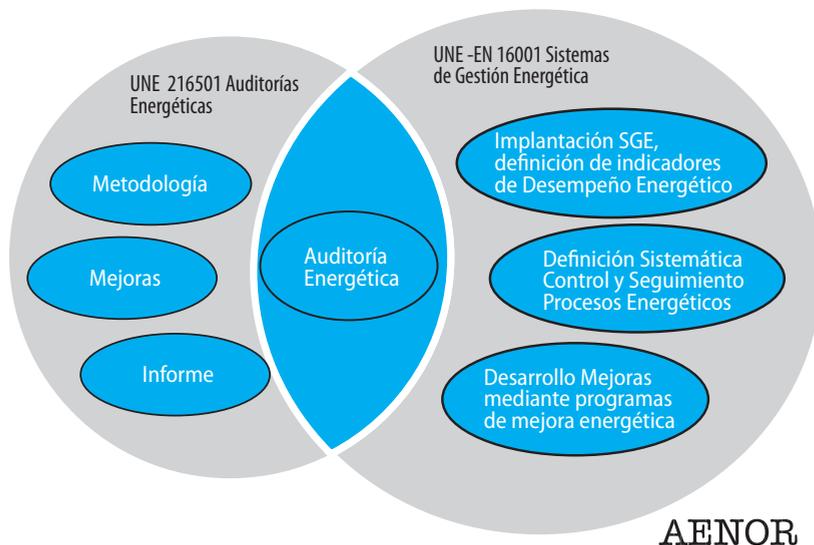
el certificado de AENOR de Verificación de la Auditoría Energética.

Hay que tener en cuenta que la calidad y el alcance de las auditorías energéticas varían en gran medida dependiendo de la empresa de ingeniería/consultoría que las realice.

Por ello AENOR ha elaborado esta norma que especifica los criterios de calidad que debe cumplir una auditoría energética en cuanto a ámbito y alcance, tecnología y metodología de análisis, la contabilidad energética de los procesos de la organización auditada y la forma de presentar las propuestas de mejora y, así, hacer comparables y unificar las auditorías energéticas, con la posibilidad de que un tercero independiente verifique que la auditoría se ha realizado conforme a la norma.

Con ello se garantiza la calidad de la auditoría y la fiabilidad de sus conclusiones.

Además, esta norma sirve como revisión inicial y apoyo en cualquier momento de la vida de un Sistema de Gestión Energética certificado de acuerdo con la norma EN 16001:2009. Las relaciones entre ambas normas, son por tanto, evidentes.



Relación entre auditoría energética y el sistema de gestión de la eficiencia energética. Fuente: AENOR

¿CÓMO SE REALIZA UNA AUDITORÍA ENERGÉTICA Y CUÁL ES SU UTILIDAD?

Las fases básicas de una auditoría energética serían las siguientes:

1.- Estudio inicial

Consiste en una visita a las instalaciones de la organización, con el objetivo de recoger datos básicos sobre los equipos que consumen energía, las prácticas y horarios de trabajo, los consumos, y el estado general de las instalaciones.

El análisis de los suministros energéticos y del proceso de producción permite localizar los principales focos de consumo con margen de mejora.

Para agilizar el flujo de la información, se suele designar una persona responsable que se encarga de suministrar dichos datos, acompañar a los técnicos en la visita y realizar el seguimiento.

2.- Medición y recogida de datos

Se realizan mediciones a los equipos e instalaciones existentes, con especial dedicación a aquellos en los que se han localizado mayores oportunidades de ahorro energético.

3.- Análisis y propuesta de mejoras

El análisis de los datos recogidos permite identificar las medidas de ahorro de energía y definir propuestas concretas para implantar dichas medidas.

Estas propuestas pueden ser de diferentes tipos: las que no conllevan gasto alguno (cambio de hábitos de consumo, regulación y programación, mantenimiento, etc.) y aquellas que sí necesitan una inversión (sustitución de equipos, etc.).

Para cada propuesta se calcula su rentabilidad (plazo de amortización de la inversión) y en su caso, se indican otro tipo de mejoras no económicas.

La metodología de las auditorías energéticas se basa en la comparación de los consumos nominales o teóricos que deben tener las instalaciones que intervienen en los procesos con los consumos reales.

Mediante una auditoría energética se determina el grado de eficiencia de una instalación: se analizan los equipos, la envolvente térmica y los hábitos de consumo.

En resumen, la auditoría energética es un instrumento que facilita la toma de decisiones de inversión en ahorro y eficiencia energética.

INCENTIVOS A LAS AUDITORÍAS ENERGÉTICAS

Actualmente las auditorías energéticas están consideradas como una actividad sometida a las leyes del mercado. Ello no obstante, en la práctica totalidad de Comunidades autónomas, dentro de sus ayudas⁹ a la promoción de las energías renovables y la eficiencia energética, o incluso dentro de programas de competitividad empresarial, incluyen las auditorías energéticas entre las actividades que pueden obtener subvenciones a fondo perdido de intensidad media-alta.

La mayoría de estas ayudas proceden de lo contemplado en el Plan de Ahorro y Eficiencia Energética 2008-2012 y suelen estar gestionadas por agencias regionales de energía.

A efectos prácticos, las convocatorias de estas ayudas suelen ser de corta duración a efectos de solicitud, y las condiciones para realizar los proyectos incluyen plazos cortos, por lo que conviene estar informado previamente.

La mayoría de empresas especializadas que realizan auditorías, suelen ofrecer a sus clientes la gestión de las solicitudes de las ayudas públicas que haya disponibles.

9. En la Comunidad de Madrid, destacamos las ayudas para Promoción de actuaciones de ahorro y eficiencia energética.

Capítulo VI

¿CÓMO DISEÑAR E IMPLEMENTAR UN SGE?

Diseñar e implementar un Sistema de Gestión Energética no es sencillo. Las organizaciones deben contar normalmente con un servicio de consultoría externa.

A la hora de seleccionar el servicio de consultoría, resulta fundamental tener en cuenta criterios como la cercanía geográfica, la experiencia de la entidad, los servicios accesorios relacionados, los plazos de implantación, y el coste.

En este sentido, es importante tener en cuenta a las Empresas de Servicios Energéticos (ESEs), que suelen ofrecer además de los servicios habituales, un servicio específico de consultoría para diseñar Sistemas de Gestión Energética conforme a la norma UNE-EN 16.001.

También es importante, si dentro de la organización existe la posibilidad, designar y formar a un perfil de Gestor energético¹⁰.

¿QUIÉN DEBE IMPLICARSE EN EL DISEÑO Y LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SGE?

- Alta dirección de la empresa o entidad
- Encargado del SGE (puede ser un consultor externo)
- Dpto. Jurídico
- Gerencia / Dpto. Financiero
- Comunicación / Marketing
- Recursos Humanos / Formación
- Administración / Compras
- Ingeniería / Dpto. Técnico

10. En este sentido, en España, existen unos cursos de formación homologados a nivel europeo, que forman parte del proyecto europeo ENFORCE (European Network for the Energy Performance Certification of Buildings), impartidos por ESCAN S.A

PLANIFICACIÓN

Evaluación de los aspectos energéticos significativos (los que pueden tener un impacto significativo en el desempeño energético) controlables por la organización

- Uso pasado y presente de la energía
- Identificación de actividades, equipos y sistemas con impacto significativo
- Identificación de personas/funciones de la organización cuyo trabajo puede influir en el desempeño energético
- Identificación de las oportunidades de mejora
- Fuentes de energía utilizadas y potencial de uso de energías renovables o excedentes.
- Seguridad y calidad del aprovisionamiento energético
- Identificación de requisitos legales
- Establecimiento de objetivos, metas y programas energéticos:
 - Concretos y medibles
 - Con asignación de responsabilidades
 - Con plazos definidos

IMPLEMENTACIÓN Y OPERACIÓN

- Definición de funciones, responsabilidades y autoridad, y asignación de los recursos necesarios.

- Formación y concienciación del personal en la política energética y el impacto de sus actividades.
- Establecimiento de procedimientos de comunicación interna que permitan la participación de todos.
- Documentación del sistema (procedimientos y registros).
- Control de las operaciones asociadas a los aspectos energéticos significativos, incluyendo equipos, instalaciones y edificios
- Establecimiento de procedimientos y criterios operacionales para situaciones en las que su ausencia podría llevar a desviaciones de los objetivos energéticos.
- Comunicación de los procedimientos y requisitos al personal, suministradores, contratistas, compañías de servicios, etc.
- Evaluación de los aspectos energéticos en la adquisición de equipos, materias primas, productos y servicios.
- Evaluación de los aspectos energéticos en el diseño de nuevos proyectos, actividades, instalaciones y edificaciones desde sus etapas más tempranas.

EXAMEN Y MEDIDAS CORRECTIVAS

- Seguimiento y medición de las características de las operaciones con un impacto significativo en el uso de la energía.
- Evaluación del cumplimiento legal
- Procedimientos para tratamiento de no conformidades reales o potenciales, con la toma de acciones correctivas y preventivas.
- Control de los registros necesarios para demostrar la conformidad

- Realización de auditorías internas del SGE

REVISIÓN POR LA DIRECCIÓN

- La alta dirección debe revisar el SGE periódicamente y evaluar:
 - Su conveniencia, adecuación y eficacia
 - Cambios necesarios
 - Oportunidades de mejora

RECOMENDACIONES

Un Sistema de Gestión de la Energía bajo la norma UNE EN 16001 debe contemplar todos los procesos de la organización.

La empresa debe tener un responsable ambiental, que con independencia de otras funciones, lidere el proyecto internamente. Dicha persona debe tener cierta autoridad dentro de la organización.

La documentación del sistema de gestión energética debe ser sencilla, práctica y operativa, evitando la burocratización del sistema.

Es fundamental tener datos actualizados en cuanto a consumos de energía.

Según los expertos¹¹, los pasos para implantar con éxito un SGE podrían ser los siguientes:

1. Reconocer que la gestión energética está entre las prioridades más altas de la organización y reflejarla en su política energética.
2. Realizar un Análisis Inicial o Diagnóstico de la situación de partida de la

11. Fuente: EQA (European Quality Assurance).

organización respecto a sus aspectos energéticos es bastante recomendable para planificar mejor la implantación del sistema.

3. Identificar los aspectos energéticos de la organización, productos y servicios y determinar cuáles son realmente significativos.
4. Identificar y hacer cumplir los requisitos legales y otros requisitos suscritos, relacionados con los aspectos energéticos.
5. Establecer unos objetivos y metas cuantificados exigentes pero alcanzables.
6. Establecer y mantener comunicaciones y relaciones constructivas y abiertas con las partes interesadas, internas y externas, especialmente fomentar la participación de los trabajadores.
7. Asegurar el compromiso de la dirección y de todo el personal, sea propio o no, que compone la organización, procurando su formación y sensibilización, así como asignando responsabilidades adecuadas.
8. Suministrar los medios necesarios para cumplir con la legislación y todos los compromisos energéticos adquiridos, así como los objetivos de forma constante a través de la mejora continua.
9. Redactar, Aprobar y Distribuir un sistema documental que apoye el Sistema de Gestión Energética.
10. Fomentar la planificación energética para mejorar el comportamiento a través del ciclo de vida del producto o servicio y el control de las operaciones, incluidas las políticas de compras y de mantenimiento.
11. Evaluar el desempeño ambiental frente a la política, los objetivos, los indicadores y las prácticas y procedimientos de gestión energética.
12. Establecer un proceso de gestión para auditar y revisar el sistema de gestión, que permita la mejora continua del sistema y del comportamiento energético de la organización.

13. Motivar a los subcontratistas y proveedores a establecer un sistema de gestión energético.
14. Realizar una Revisión del sistema.

Aspectos clave:

- Es más importante un sistema continuo de identificación de oportunidades que la detección de una oportunidad aislada.
- Debe controlarse el coste de las funciones o servicios energéticos y no el coste de la energía primaria.
- El coste de las funciones o servicios energéticos debe controlarse como parte del coste del producto o servicio.
- También se deben concentrar los esfuerzos en el control de las principales funciones energéticas, organizar el programa orientado al logro de resultados y metas concretas, y realizar el mayor esfuerzo dentro del programa a la instalación de equipos de medición.

Entre los errores más frecuentes en que se incurre se pueden señalar los siguientes:

- Se enfrentan los efectos y no las causas de los problemas.
- Los esfuerzos son aislados y no hay mejora integral en todo el sistema.
- No se atacan los puntos vitales.
- No se detectan y cuantifican adecuadamente los potenciales de ahorro.
- Se consideran las soluciones como definitivas.
- Se conforman creencias erróneas sobre cómo resolver los problemas.

Entre las barreras que se oponen al éxito de la gestión energética pueden mencionarse las siguientes:

- Las personas idóneas para asumir determinada función dentro del programa se excusan por estar sobrecargadas.
- Los responsables de cada departamento no ofrecen suficiente tiempo a sus subordinados para esta tarea.
- El líder del programa no tiene tiempo ni logra apoyo o tiene otras prioridades.
- La dirección no reconoce el esfuerzo del equipo de trabajo ni ofrece refuerzos positivos.
- La dirección no es paciente y juzga el trabajo sólo por los resultados inmediatos.
- No se logra conformar un equipo con buen balance interdisciplinario.
- Falta comunicación con los niveles de toma de decisiones.
- La dirección ignora las recomendaciones derivadas del programa.
- El equipo de trabajo se aparta de la metodología y el enfoque sistemático.
- Los líderes del equipo de trabajo son gerentes e inhiben la actuación del resto de los miembros

ALGUNOS CASOS PRÁCTICOS: RECOPIACIÓN DE EXPERIENCIAS DE AENOR

AENOR realizó en el año 2010 un pequeño análisis de casos prácticos, partiendo de los datos de empresas que han certificado su Sistema de Gestión Energética, agrupados por sectores y tipo de organización.

Las conclusiones y datos resultantes, resultan de evidente interés, dado que reflejan la realidad de los grupos de empresas implicados en estos sistemas de gestión.

Reproducimos a continuación los principales resultados que arrojan los casos prácticos hasta la fecha puestos en marcha en España en relación con la implantación y certificación de SGE:

**SECTOR INDUSTRIAL GRANDES CONSUMIDORES DE ENERGÍA:
Acuerdo AEGE-AENOR (Cementos Portland, ArcelorMittal,
FerroAtlántica, Holmen Paper)**

DIFICULTADES

- Nueva norma.
- Necesidad de actualizar balances de materia y energía.
- Analizar la idoneidad de los equipos de medición instalados.

VENTAJAS

- Se dispone de otras Certificaciones (Normas ISO).
- Detección consumos parásitos.
- Elevado grado de automatización (disponibilidad de datos de mediciones).
- Dificultad en definir la unidad de producción de referencia (vinculado al factor energético).

CONCLUSIONES

- Compra de equipos de mayor eficiencia, adelantándose al cumplimiento de la legislación energética.

- Proyectos de mejora relativos a la adecuación de la demanda energética y consumos a las producciones reales en cada momento.
- Importancia de la verificación y calibración de los instrumentos de medida así como la validación de los datos.
- Revisión de la idoneidad de los tipos de combustibles utilizados.
- El asunto de la energía se incorpora en la gestión de la organización al más alto nivel.

SECTOR SERVICIOS: “R y LV, Plantas de Tratamiento, Incineración de Residuos, Gestión Integral del Agua” (Urbaser, TIR Cantabria, J. Canet, Valgra, Retralec)

DIFICULTADES

- En la mayoría de los casos son concesiones de Titularidad Pública.
- Necesidad de realizar balances en materia de energía. Disparidad de servicios, procesos energéticos e instalaciones.

VENTAJAS

- En algunos casos los procesos energéticos coinciden con los de Calidad (9000) y Medio Ambiente (14001).
- Experiencia en Sistemas de gestión 9000 y 14001.
- Traslado de experiencias positivas entre servicios y flotas similares.
- Dificultad en definir la unidad de desempeño energético de referencia (vinculada al factor energético).

CONCLUSIONES

- Compra de equipos y vehículos de mayor eficiencia/ahorro energético.

- Discriminación positiva en licitaciones, disminución de costes de explotación.
- Proyectos de mejora relativos a la adecuación de la demanda energética y consumos a las producciones reales en cada momento (servicios industriales).
- Importancia de la buena práctica energética. Cursos de conducción eficiente, programación rutas y servicios.
- Revisión de la idoneidad de los tipos de combustibles utilizados.
- El asunto de la energía se incorpora en la gestión de la organización al más alto nivel.

**SECTOR INDUSTRIAL: PYMES con y sin cogeneración
(Ceracasa, Friopuerto Valencia, Inosa, Nilo Industria
Gráfica, Tissat, Sigre)**

DIFICULTADES

- Procesos con alta demanda de Energía y parámetros.
- Necesidad de realizar balances de materia y energía actualizados.
- Disparidad en el material de entrada e incluso en el flujo.

VENTAJAS

- Cultura energética procedente de la cogeneración, o de instalaciones de alta demanda.
- Sistema de gestión 9000 y 14001.
- Traslado inmediato de mejoras en el beneficio obtenido de los productos.

- Instalaciones sometidas a diversas ampliaciones y/o cambio de equipamiento.

CONCLUSIONES

- Necesidad de realizar auditorías energéticas para determinados procesos industriales y para algunas pertenencias.
- Potencial mejora en la cogeneración y aprovechamiento de energías usadas.
- Sistema de gestión energética integrado con otros sistemas de gestión (calidad y medio ambiente), facilidad de implantación.
- Coordinación entre distintos departamentos de la organización implicados en el SGE: energía, producción, mantenimiento, planificación, ingeniería, compras.

SECTOR RESIDENCIAL Y TERCIARIO

DIFICULTADES

- Equilibrio Confort – Energía.
- Necesidad de realizar balances energía iluminación, climatización, fuerza.
- Gran disparidad en la ocupación, uso y destino de las diferentes áreas.

VENTAJAS

- Importante potencial de ahorro.
- En grandes edificios disponibilidad de equipos y profesionales.
- En los edificios de mayor magnitud servicios centralizados, control, seguimiento y actuación.

- Replicabilidad de las mejoras
- Disminución de emisiones GEI.
- Actuaciones sobre envolvente
- Sectorización circuitos.
- Modificación en la disposición de diferentes estancias.

CONCLUSIONES

- Seguimiento continuo de los parámetros de confort de los edificios.
- Regulación automática con criterios de aceptación / rechazo.
- Rendimientos y durabilidad de equipos e instalaciones por los esfuerzos realizados en la mejora sobre las gamas de mantenimiento.
- Detección temprana de cualquier tipo de pérdida energética.
- Aumento de la calidad de confort y disminución de las quejas de los "clientes".
- Ahorros de hasta 30% con tasas de retorno de entre 3 y 5 años.

CASO PRÁCTICO 1: IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA: PLANTA DE LA EMPRESA HOLMEN PAPER MADRID (2009)

En el año 2009, la planta de la empresa sueca HOLMEN PAPER en Fuenlabrada (Madrid) decidió implantar un Sistema de Gestión Energética para obtener certificación. En aquel momento, estaba vigente norma UNE 216301, y en el mes de Marzo fue sustituida por la UNE-EN-16001.

La implantación comprendió un hito de especial relevancia, pues la empresa sueca deseaba que esta planta obtuviera un reconocimiento ya alcanza-



do por otras del grupo en Suecia.

La empresa HOLMEN PAPER se dedica a la fabricación de papel prensa en diferentes calidades a partir de papel 100% recuperado. En su planta de Fuenlabrada disponía de dos líneas esenciales de producción: Papel prensa y papel estucado. La planta disponía de Sistema de Gestión Medioambiental certificado conforme a la ISO 14001.

La consultoría para la implantación fue desarrollada por CREARA CONSULTORES, una empresa madrileña que combina esta actividad de consultoría, entre otras, con la de la prestación de Servicios Energéticos. La empresa consultora, miembro de la Plataforma Tecnológica Española de Eficiencia Energética, disponía de amplia experiencia en IMPLANTACIONES de SGE, siendo miembro del Comité de normalización 216 de AENOR (“energías renovables, cambio climático y eficiencia energética”) así como del comité Europeo CEN/CLC/TF 189 (“Servicios de Eficiencia Energética”).

METODOLOGÍA

La metodología de implantación fue diseñada por CREARA, basándose en un acompañamiento previo y formándose un grupo de trabajo mixto con Holmen Paper.

A modo general, las recomendaciones fueron:

- Necesidad siempre de la participación de personal de la empresa

- Formación de un grupo de trabajo interdisciplinar.
- Necesidad de integración de:
 - Personal de Calidad
 - Personal de Medio Ambiente
 - Personal de Producción / Energía o Personal de Mantenimiento

Dicho equipo estuvo formado por los siguientes miembros:

HOLMEN PAPER Madrid:

- 1 Persona Dpto. de Energía
- 2 Personas Dpto Medio Ambiente

CREARA:

- 1 Consultor de Sistema
- 1 Consultor de Ingeniería

Independientemente de la metodología de trabajo, se establecieron una serie de objetivos a alcanzar para la implantación del Sistema de Gestión Energética:

- Aunar criterios de gestión energética de los diferentes criterios (incluso de plantas)
- Fijar criterios de gestión energética en la planta
- Comunicar a terceras partes el compromiso de Holmen Paper Madrid con la mejora y la eficiencia energética
- Llevar a cabo las estrategias de ahorro detectadas en la planta

- Contribuir a las diferentes políticas nacionales de ahorro y eficiencia energética
- Posicionarse como empresa pionera y de referencia en su sector en la implantación de un SGE normalizado.

Se trató de hacer una integración del Sistema de Gestión Energética con otros sistemas de la planta, con el fin de buscar siempre una mayor operatividad del propio.

Al equipo consultor se le proporcionó diferente documentación relativa a los sistemas implantados y al funcionamiento de la planta: Documentación del Sistema de Gestión Energética no normalizado existente: Herramientas de gestión energética (auditorías energéticas, plan de acción, objetivos y metas...)

Diagrama de funcionamiento de la planta:

- Procesos de proceso de producción sobre diagrama de bloques, e interconexiones
- Consumos energéticos
- Productos y subproductos y sus vectores energéticos asociados
- Esquema y red eléctrica
- Organigrama y responsabilidades entro de cada una de las áreas (producción, calidad, sistemas de gestión, etcétera) gestión
- Funcionamiento de los sistemas de captura de datos
- Tecnologías implantadas
- Funcionamiento Sistema de almacenamiento y tratamiento de datos
- Funcionamiento Sistema de generación de informes/gestión continua

- Gestión de mantenimiento e instrumentación
 - Protocolos de mantenimiento
 - Indicadores operacionales energéticos
 - Relación de puestos de trabajo con incidencia energética
 - Tabla maestra de procesos con indicadores relativos a vectores energéticos asociados a cada proceso
 - Procedimientos específicos (nuevos y existentes) de procesos y aspectos energéticos
 - Procedimientos ya existentes
 - Procedimientos a desarrollar
15. Documentación otros sistemas de gestión implantados
(esencialmente ISO 14001)
 16. Procedimientos comunes a todos los Sistemas de Gestión
 17. Procedimientos específicos

ESQUEMA GENERAL DE LAS FASES DEL PROYECTO

FASE I: Desarrollo SGE

- Planificación y Organización de los trabajos
- Requisitos y política energética
- Identificación aspectos energéticos
- Definición y adaptación SGE

- Desarrollo de la documentación.
- Definición seguimiento/medición Jornadas de información general

FASE II: Soporte a la implantación

- Curso de formación
- Revisión del sistema
- Auditoría interna

FASE III: Soporte a la Certificación

Informe de No Conformidades

FASE I: Desarrollo SGE

- Planificación y organización de los trabajos
- Objetivos:
 - Determinar el alcance y los objetivos de los trabajos
 - Organización del equipo de trabajo
 - Determinación de la metodología de trabajo

Hitos:

- Explicación de la metodología a emplear durante el proceso y determinación de los equipos de trabajo
- Obtención de la información detallada: diagramas de proceso, de hojas de cálculo y bases de datos, organigrama
- Relación de documentos del actual Sistema de Gestión Energética implantado

- Impartición de una jornada informativa en la empresa acerca del proceso que se va a iniciar, los objetivos y las actividades a desarrollar en las próximas semanas.

Resultados:

- Equipo de proyecto HPM-CREARA constituido
- Cronograma de proyectos definido
- Dirección informada y comprometida con el proyecto
- Personal involucrado en el desarrollo del proyecto y capacitado en métodos

La mayor dificultad fue la definición del alcance que debía tener el SGE. Normalmente supone siempre el mayor reto en el entendimiento de lo que ha de ser el SGE. El problema suele residir en la disyuntiva entre un alto nivel de complejidad (elevado número de aspectos energéticos, mayor nivel de detalle de cada aspecto energético, mayor aproximación en los objetivos y metas al ahorro de energía, operatividad del sistema compleja, dificultad interna) o un nivel bajo de complejidad (bajo número de aspectos energéticos, menor nivel de detalle de cada aspecto energético, aproximación más conceptual de los objetivos y metas, operatividad del sistema sencilla, menor dificultad interna).

Requisitos y política energética

Se definió la política energética y se detectó la normativa energética aplicable.

Objetivos:

- Comunicar a la alta Dirección de la empresa el inicio de los trabajos para lograr la máxima implicación
- Elaborar las bases del SGE enmarcadas en la política energética

- Detectar la normativa energética aplicable y establecer un sistema de alerta normativa

Necesidades:

- Desarrollo de la política energética de acuerdo a las necesidades de la empresa y los objetivos generales
- Revisión del programa de identificación de requisitos legales y otros requisitos normativos de e hitos otros sistemas de gestión.
- Búsqueda de normativa referente a eficiencia energética

Resultados:

- Borrador de política energética desarrollado
- Normativa aplicable detectada

Identificación aspectos energéticos

Se llevó a cabo la identificación, sus TAGs asociados y la identificación de indicadores, marcando el alcance del SGE.

Objetivos:

- Definir el proceso de identificación de aspectos
- Definir la estructura de obtención de datos para los indicadores
- Definir el nivel de detalle que se pretende alcanzar con los aspectos energéticos

Hitos

- Entendimiento de los procesos y de los aspectos energéticos englobados en cada proceso

- Realización de una auditoría energética / diagnóstico energético
- Asociación de los aspectos a los vectores energéticos de los procesos y subprocesos
- Identificación de cuáles son las señales a asociar procedentes del sistema (TAGs)
 - Determinación de indicadores:
 - De seguimiento: ejemplo Kwh./m3
- Operacionales: ejemplo limpieza de filtros, nivel de fugas de aire comprimido filtros
- Determinación de los criterios de evaluación para cada tipo de indicador
- Elaboración de un programa de control para potenciar la operatividad del sistema

Resultados:

- Aspectos energéticos por proceso identificados mediante auditoría energética / diagnóstico energético
- TAGs definidos y asociados a cada proyecto
- Criterios de seguimiento generales y específicos definidos y metodología de su cálculo
- Indicadores específicos / de operación identificados y definidos
- Definición de criterios de alcance

En esta primera fase de identificación de aspectos energéticos se llevó a cabo un proyecto de comprensión y análisis de la instalación:

¿QUÉ SE NECESITA?

- Comprender la instalación desde un punto de vista energético (los procesos implicados, sus señales, sus indicadores, los objetivos de la empresa...)
- Aplicar el concepto “aspecto energético” con la realidad de la instalación y el alcance del SGE.

¿PARA QUÉ?

4. Para identificar los posibles aspectos energéticos
5. Para asignar indicadores los elementos y puntos de medida TAG indicadores, medida, TAG...

¿CÓMO SE DENOMINA?

“A gusto del cliente”. Problemática de nomenclatura y situación del Mercado

¿ES NECESARIO UNA AUDITORÍA ENERGÉTICA?

- No. Es necesario comprender la instalación.
- Puede ser un buen “objetivo” dentro del SGE

Definición y adaptación SGE actual

En esta etapa del proyecto se definió el alcance global del nuevo SGE, adaptando los diferentes procedimientos existentes.

Objetivos:

- Integrar el nuevo SGE en el resto de SG (Calidad, Seguridad y Medioambiente)
- Adaptación dentro de criterios de máxima operatividad del sistema

Hitos:

- Estudio de la documentación y operativa de los actuales sistemas de gestión implantados en la planta
- Estudio del alcance, documentación, estructura organizativa, operativa, objetivos y metas, etcétera del actual Sistema de Gestión Energética en la planta
- Adaptación al nuevo sistema de los objetivos y metas ya establecidos en el SGE actual
- Definición de la estructura sobre la que “construir” los nuevos procedimientos y base documental

Resultados:

- Nuevos procedimientos adaptados
- SGE integrado en otros sistemas de gestión
- Establecimiento de posibles objetivos y metas

Documentación y seguimiento

Se desarrolló la documentación específica para cada aspecto y la general. También los procedimientos de medición y seguimiento.

Objetivos:

- Dotar al sistema de procedimientos de medición y seguimiento/control para trabajar en el objetivo de mejora continua
- Dotar al sistema de la base documental tanto a nivel general como a nivel específico y operacional

Hitos:

- Se asociaron los TAGs identificados en la etapa de “identificación de aspectos energéticos” con los diferentes indicadores (de seguimiento y operacionales)
- Se estableció el procedimiento de medición (mediante los correspondientes TAGs) y de seguimiento y control de los indicadores generados
- Se realizó con el Responsable del Sistema el Manual del Sistema integrado
- Se redactaron los procedimientos generales
- Se prestó apoyo y se revisaron los procedimientos técnicos específicos para cada aspecto y requisito de la norma redactado

Resultados:

- Base documental (específicos y generales). Manual de procedimientos elaborado.
- Manual de gestión energética (organización del SGE)
- Procedimientos específicos de seguimiento y medición

FASE II: Soporte a la implantación

Jornada de información general

Se llevó a cabo una jornada informativa del SGE cumpliendo con los requisitos marcados por la norma.

Objetivos:

- Implicar en el correcto funcionamiento al resto de personal de la empresa

- Cumplir con los requisitos de comunicación interna de la norma

Hitos:

- Se impartieron unas jornadas con el fin de eliminar obstáculos debidos a posibles carencias de información y sensibilización del personal de la empresa.
- Se desarrolló la metodología y el soporte explicando cual es su alcance, lo realizado hasta la fecha, los principales aspectos energéticos en la empresa y las repercusiones de una falta de control de los mismos.
- Se hizo especial hincapié en qué se esperaba del personal, así como los cambios que se iban a encontrar.

Curso de formación

Como parte de los requisitos de la norma, se llevó cabo un curso de formación en auditorías internas a personal de HPM.

Objetivos:

- Dotar al personal interno de la capacidad para la realización de auditorías internas del sistema
- Cumplir con los requisitos de comunicación interna de la norma

Hitos:

- Parte teórica: versó sobre normas de auditoría y la preparación de las auditorías internas. Parte del contenido se desarrolló en relación a la elaboración de planes de auditoría, listas de chequeo, recogida de evidencias, redacción de “no conformidades”, repaso de los requisitos de la Norma de referencia, etcétera.
- Parte práctica: se llevó a cabo aplicando el Procedimiento de Auditorías Internas y preparando el proceso de auditoría interna (última fase)

Resultados:

- Curso de formación de auditores
- Equipo de auditores formado para la ejecución de auditorías internas del SGE

Revisión del Sistema

Se preparó la documentación para su revisión final por parte de la Dirección, completando así el SGE en cuanto a las partes implicadas.

Objetivos:

- Preparar la documentación para la aprobación por parte de la Dirección
- Política energética
- Organigrama
- Procedimientos generales y específicos e hitos
- Objetivos y metas fijados o en proyecto
- Procedimientos de seguimiento
- Cumplir con los requisitos de comunicación interna de la norma

Resultados: Se obtuvo un SGE aceptado por parte de la Dirección

Auditoría interna

Se llevó a cabo una auditoría interna tras 30 días de funcionamiento del SGE con el fin de verificar el cumplimiento de los requisitos de la norma.

Objetivos:

- Complementar la formación práctica de los auditores internos
- Asegurar la certificación conforme a la norma EN16001:2010

Hitos:

- El SGE ha debía estar generando registros al menos 30 días antes de llevar a cabo el ciclo de auditorías internas
- El ciclo de auditorías internas fue planificado por el Responsable del Sistema junto con los consultores.
- Las auditorías se llevaron a cabo aplicando el Procedimiento de Auditorías internas de la empresa. Los consultores actuaron como auditores externos y el personal de la empresa asistió como observador (complementando así su capacitación como auditores internos).
- Esta auditoría interna se desarrolló tras un tiempo prudencial para que el Sistema hubiera generado ya documentación, y los procesos estuvieran ya implantados.

Resultados: Informe de auditoría interna (siguiente etapa)

Informe de auditoría interna

Se emitió un informe de cumplimiento de objetivos y posibles no conformidades resultado de la auditoría interna llevada a cabo.

Objetivos:

- Corregir posibles incumplimientos normativos y No Conformidades
- Asegurar la certificación conforme a la norma EN16001:2010

Hitos:

- Al final de la sesión de auditoría se presentó un informe de no conformidades al Responsable del Sistema, para proceder a aplicar las acciones correctoras pertinentes
- Se acompañó en la puesta en marcha según marca el procedimiento determinado de las medidas correctoras de las posibles No Conformidades detectadas durante el proceso de auditorías internas

Resultados:

- Informe de auditoría interna
- Informe de No Conformidades
- Sistema preparado para ser auditado de manera externa

CONCLUSIONES

Beneficios de la implantación de un Sistema de Gestión Energética:

- Constancia de la cantidad de energía consumida en cada proceso y control y seguimiento de dicho consumo mediante indicadores. Primer paso para la toma de acciones correctivas si fuera necesario.
- Revisión permanente de la metodología en la toma de datos de consumo de la instalación (verificación y calibración).
- Toma de conciencia de las medidas que llevan asociado un ahorro de energía y de emisiones de CO₂ (revisión del estado del arte).
- El Sistema de Gestión Energética permite a la organización demostrar de cara al exterior (clientes, proveedores, accionistas, opinión pública) la implantación de un sistema eficaz de gestión de la energía y, en consecuencia, su compromiso con la reducción del consumo energético.

CASO PRÁCTICO 2: IMPLANTACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN ENERGÉTICA EN AHE PIZARRO (ALGETE, MADRID). PROYECTO INNOEMPRESA

A lo largo del año 2009 y 2010, la consultora energética INCLAM CO₂¹² participó junto con AENOR en una experiencia piloto subvencionada en el marco del programa INNOEMPRESA 09 para la implantación y certificación de un SGE según la Norma UNE 216.301:2007 a un conjunto de PYMES.

Se seleccionaron 9 empresas del sector de oficina técnica, es decir, empresas que diseñan proyectos o desarrollan servicios para terceros, por el interés de analizar la magnitud de la repercusión de estos sistemas en la cadena global.

El volumen energético de estas organizaciones es relativamente bajo si se compara con empresas industriales. No obstante, las implicaciones y el efecto en cadena que supone la inclusión de medidas de ahorro y eficiencia en las oficinas técnicas, posee una amplia repercusión y un efecto dominó para sus clientes.

La primera empresa del sector de las oficinas técnicas, sobre la que se implantó y se certificó el Sistema de Gestión Energética fue AHE Pizarro, empresa dedicada al campo del medio ambiente, la calidad y la prevención de riesgos laborales con amplia experiencia en la implantación de Sistemas de Gestión sujetos a normas ISO.

Las características de esta empresa eran:

- Plantilla de 5 trabajadores y diversos subcontratistas externos que utilizan sus instalaciones.
- Instalaciones en régimen de alquiler.
- Consumos relativamente bajos en comparación con industrias de otros sectores

12. Datos extraídos de la comunicación CONAMA 2010: "La Gestión energética como valor de organización competitiva, innovadora y socialmente responsable", Autor: Sergio Zubelzu, Asociación Española de Empresas de Ingeniería, Consultoría y Servicios Tecnológicos (Tecniberia).

La política

La primera etapa en la implantación, según los datos aportados, fue responsabilizar a la Alta Dirección en la elaboración y posterior rúbrica de los compromisos que la organización adquiriría en materia de Gestión Energética.

Esta política debía ser apropiada a la escala de uso de energía por parte de la organización, debía incluir un compromiso de mejora del desempeño y de la eficiencia energética, y proveer el marco de referencia genérico que permitiera establecer y revisar objetivos, así como garantizar el cumplimiento de los requisitos legales y del resto de compromisos que la organización suscribiera.



Política Energética

Con la implantación de un Sistema de Gestión Energética para nuestras actividades, en **AHE Pizarro** queremos internalizar el compromiso con el desarrollo sostenible, el medio ambiente y la eficiencia energética que impulsamos en el ámbito empresarial.

Para ello, la Dirección de **AHE Pizarro** establece los pilares sobre los que se va a sustentar nuestro desarrollo en materia energética; asumiendo personalmente la Política Energética, se asegura que la misma es entendida por todas las personas e implantada en todos los niveles de la empresa y verifica que se mantiene actualizada, aportando los recursos necesarios para su implantación y mantenimiento:

- ☑ *Transmitir y extender el compromiso de la eficiencia y el ahorro energético a nuestras partes interesadas, en especial a:*
 - ✓ *La plantilla mediante la información, la comunicación y la formación como pilares fundamentales para conseguir la concienciación y la participación en el sistema*
 - ✓ *Nuestros clientes, subcontratistas y proveedores, en aplicación del compromiso de mejora continua, motivando la aplicación de criterios de eficiencia y ahorro energético en sus actividades.*
- ☑ *Un consumo energético responsable y una gestión eficiente de la energía por parte de nuestra sociedad influye de manera positiva en el entorno que nos rodea de manera local y global.*
- ☑ *Obtener resultados tangibles en relación a nuestros impactos significativos derivados del uso de la energía.*
- ☑ *Revisar continuamente nuestras actividades, impactos, alcance y eficiencia del sistema, objetivos y metas para asegurar el desarrollo del proceso de la mejora continua de nuestro uso eficiente y responsable de la energía, ayudando a integrar las iniciativas de mejora y la implicación de todos. Los fallos son utilizados para aprender y eliminar las causas que los han generado.*
- ☑ *Nuestras actuaciones se regirán por principios de eficiencia energética, con el compromiso de la adecuación al cumplimiento de los requisitos legales y la reglamentación en materia energética.*
- ☑ *Obrar en función de la naturaleza y significación de los impactos derivados de nuestras acciones, productos y servicios, aprovechando las energías excedentes de todas las partes interesadas o incrementando el aprovechamiento de energías renovables.*

Todos estos principios básicos se concretan en que la Dirección se compromete a establecer y a mantener actualizado un Sistema de Gestión Energética que cumple los requisitos de la norma UNE-16.001:2009.

En Algete 3 de junio de 2010

Julián Pérez Pizarro
Director

Modelo de Política Energética adaptada a la Norma UNE-EN 16.001:2009, ratificada por la Dirección de AHE Pizarro. Fuente: INCLAM CO₂ y Tecniberia

La auditoría y el análisis de los aspectos energéticos

Una vez definida y firmada la Política Energética, INCLAM CO₂ y AHE Pizarro planificaron el desarrollo de la implantación del SGE.

Para la identificación y evaluación de los aspectos significativos y el análisis del desempeño energético de la organización, se realizó una fase previa de preauditoría, consistente en la visita y reconocimiento de las instalaciones, así como entrevistas con la plantilla y un análisis de todos los aspectos que en la organización tenían influencia en la energía.

Una vez identificados todos los aspectos energéticos, para la identificación de aquellos significativos, INCLAM CO₂ realizó una auditoría energética en las instalaciones de AHE Pizarro basada en los consumos de energía eléctrica (principal fuente de energía consumida en las instalaciones de la organización) y en los siguientes factores:

El análisis se centró en lo siguiente:

- Histórico de las facturas eléctricas de los últimos 5 años.
- Medición directa de equipos y circuitos eléctricos.

En base a la revisión y las mediciones se realizó una contabilidad energética de las instalaciones:

- Consumo de invierno: Las principales fuentes eran la climatización y la iluminación.
- Consumo de verano: En este periodo disminuía considerablemente, debido a los horarios reducidos. No obstante, los consumos principales seguían siendo la climatización y la iluminación

Una vez establecida la contabilidad energética como base para implementar acciones y en base a la auditoría energética, se continuó con la evaluación de los aspectos energéticos significativos de la organización, que finalmente fueron los siguientes:

- Iluminación.
- Climatización.
- Equipos informáticos.
- Concienciación de la plantilla.
- Potencial ahorro y eficiencia energética del traslado de la política a subcontratas y clientes.

En base a estos aspectos energéticos, se consideró que el indicador de desempeño energético que más se adaptaba a la organización correspondía a Kwh./h trabajada.

Los requisitos legales

Se identificaron los requisitos legales que aplicaban a la organización y los requisitos legales que podrían afectar a sus clientes.

Los objetivos y metas del SGE

En base a la política, a la evaluación de aspectos energéticos, de los requisitos legales y otros requisitos voluntarios, la organización debía establecer, implementar y mantener objetivos energéticos que debían ser medibles. En este caso, los objetivos básicos con respecto al consumo energético dentro de las instalaciones fueron:

1. Control y medición de la contabilidad energética: consumo fijo y variable.
2. Reducción de los consumos derivados de la iluminación en un 3 %: sección de instalaciones, mantenimiento de las luminarias y sustitución de las mismas al final de su vida útil por más eficientes.
3. Reducción del consumo derivado de los equipos informáticos y de impresión en un 3%, mediante mantenimientos preventivos y buenas prácticas.

4. Reducción del consumo energético derivado de la climatización en invierno en un 3 %, mediante mantenimientos preventivos, buenas prácticas y la reducción de las pérdidas térmicas por los huecos mal aislados.

Sin descuidar el control de las instalaciones se planteo el traslado de la eficiencia energética y el ahorro a los clientes de la empresa, quedando recogido como objetivo dentro del sistema.

Para la consecución de estos objetivos y metas, así como para la gestión del sistema, se plantearon los siguientes procedimientos:

- a. Plan de formación y concienciación de la plantilla.
- b. Control Operacional y Seguimientos de los Aspectos Energéticos Significativos.
- c. Planes de mantenimiento de las instalaciones y control de los mismos.
- d. Sistema de actuación y recogida de No Conformidades.
- e. Programa de auditorías
- f. Revisión por la Dirección

Como medida de ahorro energético y ambiental, toda la documentación quedó recogida en el servidor central de las instalaciones, reduciendo así el gasto producido por las impresoras y el consumo energético indirecto derivado de la producción de papel (con la consecuente reducción de emisiones de CO₂).

La certificación

Se solicitó a Certificadora independiente de AHE Pizarro, en este caso AENOR, la verificación del SGE para su certificación.

AENOR solicitó la información suficiente para el análisis del Sistema y para realizar la planificación del proceso de auditoría. Se asignó el auditor jefe

de AENOR, que se haría cargo del proceso de auditoría, siendo esta figura el principal punto de contacto durante el proceso.

La auditoría se desarrollo de la siguiente forma:

- Se celebró una reunión previa del equipo auditor con la Dirección y el Responsable de Gestión Energética, en la que se expusieron los objetivos de la auditoría que se pretendía realizar, así como el cronograma de la misma.
- El equipo auditor, acompañado del Responsable de Gestión Energética mantuvo entrevistas con los responsables de cada una de las áreas de la organización, así como con el personal usuario de la energía de las instalaciones.
- El equipo auditor revisó todos aquellos puntos detectados en el análisis de documentación, así como los nuevos aspectos detectados durante el proceso de auditoría, no identificados previamente.
- El equipo auditor expuso las conclusiones de la auditoría en una reunión con la Dirección y el Responsable de Gestión Energética de forma previa a la redacción del informe de auditoría del SGE.
- En el informe de auditoría elaborado por el equipo auditor, de forma independiente y rigurosa, se reflejaron las posibles desviaciones respecto a la Norma de referencia.

Las desviaciones detectadas en la auditoría inicial, fueron incorporadas como No Conformidad al Sistema de Gestión Energética, analizando sus causas y aplicando medidas correctivas en las que procediese.

Una vez realizado esto, el Responsable de Gestión Energética de AHE Pizarro, preparó un Plan de Acciones Correctoras (PAC) que fue remitido al auditor jefe, en el que se incluían las No Conformidades detectadas en el proceso de auditoría, las acciones correctivas necesarias para la subsanación de estas desviaciones y las evidencias de estas subsanaciones.

Una vez revisado este Plan de Acciones Correctoras por parte del auditor y,

cuando este dio el visto bueno a la subsanación de las desviaciones, se procedió a tramitar el expediente de AHE Pizarro en el Comité de Certificación, dando como resultado la emisión del Certificado de Registro del Sistema de Gestión Energética.

Conclusiones

A la vista de la experiencia en este proyecto, se pudo comprobar lo siguiente:

Los aspectos energéticos significativos suelen ser:

- Consumos generados por iluminación (fácilmente modificables para eficiencia)
- Climatización. El cumplimiento de RITE es básico para la eficiencia energética. El uso de calefacciones centrales mejora la eficiencia, pero la falta de regulación de las estancias y la antigüedad de los equipos, hace que exista un consumo energético con gran potencial de reducción.
- Consumo de Servidores. En la mayoría de las ocasiones permanecen encendidos 24 h equipos ofimáticos. Es sencillo incluir criterios de compra, desde el punto de vista energético, para la sustitución de estos equipos al final de su vida útil, y también programar los equipos con medidas de ahorro incluidas en el software.

La concienciación de la plantilla y de todas las personas que usen las instalaciones es crucial para aumentar la eficiencia energética.

Entre los objetivos de las organizaciones puede incluirse, además del control energético de sus instalaciones, el traslado de su política energética a terceros, por varias formas:

- Inclusión de criterios de eficiencia y ahorro energético en sus ofertas y proyectos.
- Cálculo de la huella de carbono y potencial reducción

- Inclusión de criterios energéticos a sus proveedores y en los procedimientos de compra existentes.

Dificultades encontradas:

- Norma nueva, lo que se traduce en falta de experiencia de todos los implicados en el SGE.
- Falta de datos de consumos energéticos (combustibles, electricidad, etc.)
- Complejidad a la hora de definir el alcance del Sistema de Gestión, siempre que salga fuera de las instalaciones: inclusión del consumo de la flota de vehículos que se usan para el desarrollo de la actividad.
- Necesidad de elaborar un sistema de identificación de aspectos energéticos novedosos, que se adapte a las organizaciones y que incluya indicadores adecuados a la organización.
- Falta de estadísticas de referencia o datos de comparación para establecer indicadores.
- Ratio de desempeño energético complicado de decidir y adecuar a cada organización.
- Las medidas a adoptar son limitadas en el caso de instalaciones alquiladas, tanto en la envolvente como en cualquier otra inversión que pueda tener una tasa de retorno superior al periodo de duración del contrato.

Financiación del proyecto

El proyecto se financió a través de una línea InnoEmpresa, financiado por la Dirección General de Política de la Pyme del Ministerio de Industria Comercio y Turismo, y gestionado en la Comunidad de Madrid por el Instituto Madrileño de Desarrollo¹³. Cuenta también con financiación de fondos FEDER.

Esta línea apoyaba proyectos presentados directamente por PyMES o pro-

13. Pueden consultarse las Bases Regulatoras del Programa InnoEmpresa en el BOCM de 18 de Marzo de 2009.

movidos por organismos como centros tecnológicos, asociaciones empresariales y profesionales, cámaras de comercio, etc., que identifican iniciativas de interés para colectivos de empresas con problemáticas y características similares.

La convocatoria 2009 se dirigió a favorecer la innovación y competitividad de las PyME a través de proyectos empresariales que aportaran soluciones técnicas y organizativas a sus procesos, incluyendo sus sistemas de gestión.

Agradecimientos

AENOR

CREARA

PLATAFORMA TECNOLÓGICA ESPAÑOLA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

ESCAN

INCLAM CO₂

GRUPO PROYECTA

IDAE

Anexos

DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA (1). ESQUEMA DE CONTENIDOS DE LA NUEVA NORMA ISO 50001

NUEVA NORMA ISO 50001				DOCUMENTO GENERADO		PERIODICIDAD DE LA ACCIÓN O ACTIVIDAD
ACCIÓN O ACTIVIDAD	¿QUIÉN?	COLABORA	NOMBRE DOCUMENTO	REVISIÓN PERIÓDICA		
PLANIFICACIÓN ENERGÉTICA	Establecer la política energética	Alta dirección		Política energética	2 años	
	Designar un representante de la dirección	Alta dirección				
	Establecer la planificación energética					
	Se deben identificar los requerimientos legales y otros que haya suscrito la organización que se relacionen con el uso de energía	Alta dirección	Departamento jurídico		1 año	
	Se debe desarrollar una revisión energética	Alta dirección	Consultora externa	Revisión energética	1 año	
	Se debe establecer la línea base	Alta dirección	Línea base			
	Se deben identificar indicadores energéticos adecuados para el seguimiento y la medición del rendimiento energético	Alta dirección	Consultora externa	Indicadores de desempeño	1 año	
	Se deben establecer los objetivos energéticos y metas	Alta dirección		Objetivos y metas	1 año	
Se debe establecer el plan de acción para alcanzar los objetivos y metas	Alta dirección		Plan de acción	6 meses		

				DOCUMENTO GENERADO		PERIODICIDAD DE LA ACCIÓN O ACTIVIDAD
ACCIÓN O ACTIVIDAD	¿QUIÉN?	COLABORA	NOMBRE DOCUMENTO	REVISIÓN PERIÓDICA		
IMPLEMENTACIÓN	Implementación y operación					
	Asegurar competencias, entrenamiento y compromiso	Gerencia de comunicación y capacitación		Levantamiento de competencias y necesidades de capacitación	1 año	
				Plan de difusión	1 año	
	Crear un sistema de control documental	Gerencia de energía		Procedimiento para aprobar, revisar y garantizar la calidad de los documentos	1 año	
	Establecer los criterios para la operación y mantenimiento	Gerencia de O&M	Gerencia de operaciones	Criterios de O&M	1 año	
	Comunicar internamente el desempeño energético y del SGE	Encargado por la alta dirección	Gerencia de comunicaciones			1 año
	Generar especificaciones para evaluar energéticamente los nuevos diseños	Encargado por la alta dirección	Gerencia de ingeniería	Especificaciones para el diseño eficiente	2 años	
	Generar especificaciones para compras	Encargado por la alta dirección	Gerencia de adquisiciones	Especificaciones para compras	2 años	
Crear procedimiento "no conformidades, correcciones y acciones preventivas y correctivas"	Encargado por la alta dirección		Procedimiento para no conformidades, correcciones y acciones preventivas y correctivas	1 año		

				DOCUMENTO GENERADO		PERIODICIDAD DE LA ACCIÓN O ACTIVIDAD
ACCIÓN O ACTIVIDAD	¿QUIÉN?	COLABORA	NOMBRE DOCUMENTO	REVISIÓN PERIÓDICA		
REVISIÓN	Revisión del desempeño					
	Monitorear, medir y el analizar el desempeño	Encargado por la alta dirección				1 año
	Evaluación de la conformidad legal del SGE	Alta dirección				1 año
	Realizar auditoría interna	Alta dirección				1 año
	Revisión de la gestión	Alta dirección				1 año

Fuente: AChEE (Agencia Chilena de Eficiencia Energética).

DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA (2). ESQUEMA DE REQUISITOS GENERALES DE UN SISTEMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA SEGÚN NORMA UNE 16001

Política energética

Incluye compromisos de:

- mejora continua en el desempeño energético y en la eficiencia energética
- cumplimiento legislación energía
- establecimiento objetivos de mejora

1. Identificación y evaluación de los aspectos energéticos

Notas:

- Aspecto energético: "Elemento de las actividades, bienes o servicios de la organización que pueden afectar al uso de la energía o al consumo energético"
- Aspecto energético significativo: "Aquel que tiene o puede tener un impacto significativo en el uso de la energía"
- La identificación de los Aspectos energéticos (AE) resulta vital para saber donde se usa la energía en la organización y para centrar los esfuerzos de reducción del consumo energético.
- El grado de detalle dependerá del tamaño de la organización y del consumo energético.
- Al menos debe contener la entrada de energía, y el uso de la misma, instalaciones / equipos / servicios / procesos energéticos de mayor uso y/o mayor potencial de ahorro, o los que hayan sufrido cambios significativos en el uso.

Aspectos a identificar:

- Fluidos: Vapor (Alta, media, baja); Aceite Térmico; Agua; Aire; Aire Comprimido; Fluidos
- Refrigerantes; Gases de escape;...
- Combustibles: Carbón; Fuel; Gasóleo; Gasolina; Gas Natural; Queroseno; Bioetanol; Biomasa; Residuos...

- Equipos y/o Instalaciones: Cabinas de pintura; Calderas; Motores; Cambiadores de Calor; Turbinas; Bombas; Equipos de Vacío; Extrusoras; Prensas; Maquinaria Pesada....
- Procesos Energéticos: Iluminación; Climatización; Fuerza; Ventilación; Inyección; Troquelado; Transporte Interno; Logística; Transporte neumático;....

2. Obligaciones legales y otros requisitos

Las disposiciones legales son ahora diferentes en función del tipo de organización y complejidad de la misma. Actualmente en pleno desarrollo.

Ejemplos:

1. Directiva 2006/32/CE sobre eficiencia en el uso final de la energía y los servicios energéticos.
2. Real Decreto 314/2006 – Código Técnico de Edificación (CTE)
3. Real Decreto 1027/2007 – Reglamento Instalación Térmicas de Edificios (RITE)
4. Real Decreto 47/2007 – Certificación energética de edificios
5. Legislación sobre cogeneración y producción de energía.
6. Legislación de eficiencia energética en equipos/instalaciones/vehículos, Directiva 2009/125, Directivas 2010/30 y 31, Reglamento 595/2009, RD 1369/2007, Reglamento 640/2009....
7. Legislación sobre energías renovables

Planificación

1. Identificación y Evaluación de los aspectos energéticos
2. Obligaciones legales y otros requisitos
3. Objetivos, metas y programas energéticos

Implementación y operación

1. Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad
2. Toma de conciencia, formación y competencia
3. Comunicación
4. Documentación del sistema de gestión energética
5. Control de documentos
6. Control de las operaciones

Verificación

1. Seguimiento y medición
2. Evaluación del cumplimiento legal
3. No conformidad, acción correctiva y acción preventiva
4. Control de los registros
5. Auditoría interna del sistema de gestión energética

Revisión por la dirección

1. Generalidades
2. Elementos de entrada para las revisiones
3. Resultados de las revisiones por la dirección

DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA (3). CUESTIONARIO GENERAL AUDITORÍA ENERGÉTICA

1.- DATOS GENERALES

- 1.1.- Empresa, ubicación, actividad, CNAE
- 1.2.- Consumo de materias primas. Tonelada / año.
- 1.3.- Proceso productivo. Diagrama.
- 1.4.- Datos de producción. Unidades /año

2.- CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS DE LAS NAVES DE INSTALACIONES Y EDIFICIOS DE OFICINAS

- 2.1.- Nº de trabajadores, turnos, etc.
- 2.2.- Superficie construida m²
- 2.3.- Superficie climatizada m²
- 2.4.- Número de plantas y superficie m²
- 2.5.- Orientación del edificio
- 2.6.- Coeficiente global de transmisión del edificio Kg
- 2.7.- Cerramientos. Tipos. Materiales.
- 2.8.- Huecos transparentes y translucidos. Superficies acristaladas. Tipos. Materiales.
- 2.9.- Protecciones solares. Tipo.
- 2.10.- Tipo de puertas de acceso a edificios y naves.

2.11.- Análisis geológicos o geotécnicos efectuados en el anteproyecto o disponibles

3.- ELECTRICIDAD

3.1.- Compañía suministradora.

3.2.- Nº de acometidas.

3.3.- Transformadores (numero y potencia)

3.4.- Tensión de suministro.

3.5.- Potencia eléctrica contratada.

3.6.- Tipo de contadores, tarifa y discriminación horaria

3.7.- Potencia de grupos electrógenos.

3.8.- Batería de condensadores (potencia y escalones).

3.9.- Filtros de armónicos.

3.9.- Potencia instalada por cada uno de:

- Motores eléctricos.

- Refrigeración

3.10.- Regulación de encendidos, variadores, arrancadores estáticos, etc.

3.11.- Registro de consumos eléctricos.

4.- INSTALACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO

4.1.- Número y presiones de consumidores.

4.2.- Central de producción, nºcompresores, marca y modelo, sistema de almacenamiento y distribución.

4.3.- Enfriadores, Secadores, filtros, etc., marca y modelo.

5.- INSTALACION DE CALEFACCION

5.1.- Sistema de calefacción

5.2.- Potencia y número de calderas. kW. Fundición, tubos de agua o humos.

5.3.- Sistema de regulación quemadores.

5.4.- Tipos de elementos terminales y regulación.

5.5.- Contadores de combustible independientes

5.6.- Contadores de energía

5.7.- Recuperación de Calor. Datos de gases de combustión.

6.- INSTALACIONES DE ACS (Agua Caliente Sanitaria)

- 6.1.- Consumo diario de ACS N° de trabajadores. N° duchas.
- 6.2.- Potencia y número de generadores. Descripción del sistema y equipos generadores de ACS. Descripción del sistema y equipos de distribución, regulación y medida. Condiciones de explotación y mantenimiento actual del sistema de ACS.
Análisis del funcionamiento en régimen estacionario, no estacionario y estacional. Idoneidad de los horarios de funcionamiento.
- 6.3.- Sistema de acumulación. Depósitos. Número de unidades de consumo para ocupación máxima. Consumo diario de ACS (l/día) Consumo medio anual de ACS (l/día). Consumo medio estival de ACS (l/día). Temperatura de producción del ACS (°C). Ocupación media anual y mensual (%).
- 6.4.- Griferías temporizadas.
- 6.5.- Sistema de regulación automático. Control. Tª Consigna
- 6.6.- Retorno. DN
- 6.7.- Válvulas mezcladoras. DN
- 6.8.- Aislamiento térmico: tuberías y depósitos. Marca, modelo, espesor densidad media.

7.- INSTALACIÓN DE REFRIGERACIÓN

- 7.1.- Numero de cámaras frigoríficas, tamaño.
- 7.2.- Sistema de refrigeración.
- 7.3.- Tecnología de refrigeración. Potencia y número de equipos
- 7.4.- Aislamiento térmico.

8.- INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN

- 8.1.- Sistema de aire de impulsión, aire extracción. Caudales (m3/h)
- 8.2.- Recuperadores. Sistema de enfriamiento gratuito de edificio o nave, ventilación natural.

9.- SISTEMA DE ADQUISICIÓN DE DATOS PROCESOS

- 9.1.- SCADA, marca, modelo.
- 9.2.- Instalaciones que se controlan.

10.- INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

- 10.1.- Número y tipo de luminarias Situación de la luminaria Exterior / Interior.
Altura de montaje y trabajo. Tipo de lámparas. Niveles de iluminación existentes o proyectados.
- 10.2.- Número de encendidos y regulación de la iluminación.
- 10.3.- Regulación y Control de Alumbrado: Cuadros de mando de la luminaria: Descripción y listado, código e identificación del cuadro de mando, situación y distribución de los mismos, mando y características de los cuadros de alumbrado.
- 10.4.- Mantenimiento del alumbrado.

11.- COMBUSTIBLES

- 11.1.- Tipo de combustible empleado para cada instalación y consumo anual / mensual / diario. Consumos por unidad de producción.
- 11.2.- Acometidas.
- 12.3.- Depósitos de acumulación, tamaño, autonomía, G.L.P. Gasoil.

12.- AGUA

- 12.1.- Consumo medio estimado
- 12.2.- Empresa suministradora
- 12.3.- Presión de alimentación
- 12.4.- Características del grupo de presión
- 12.5.- Capacidad del depósito de almacenamiento
- 12.6.- Tratamiento para el agua de consumo
- 12.7.- Tratamientos del agua de las instalaciones
- 12.8.- Uso estimado del agua en % (Potable, P.C.I., Instalaciones, etc...)
- 12.9.- Nivel freático
- 12.10.- Cauce de agua natural, pozo o aguas subterráneas aprovechables
- 12.11.- Precio del m3 de agua.

13.- AGUAS RESIDUALES

- 13.1.- Vertido de aguas residuales previsto.
- 13.2.- Reutilización de aguas residuales
- 13.3.- Aguas Residuales como aprovechamiento de efluentes térmicos

13.4.- Agua de condensación de las baterías de frío

14.- RESIDUOS SÓLIDOS

14.1- Cuantía prevista, Sistema de tratamiento. Valorización.

15.- AJARDINAMIENTO Y ZONAS VERDES

15.1.- Superficie ajardinada

15.2.- Tipo de plantaciones.

15.- FACTURACIÓN ENERGÉTICA

15.1.- 12 últimas facturas de energía eléctrica.

15.2.- 12 últimas facturas de consumos de GN, GLP, Gasoil, Fuel, etc.

15.3.- 12 últimas facturas de consumo de agua.

Fuente: Sofita Virtus.

