



## *Las PYMES y la eficiencia energética con la ISO 50001*

### *SMES and energy efficiency with ISO 50001*

### *PMEs e eficiência energética com ISO 50001*

Erick Enrique Andrade-Zambrano <sup>I</sup>

[eandrade8681@gmail.com](mailto:eandrade8681@gmail.com)

<https://orcid.org/0000-0002-3951-8320>

Grether Lucía Real-Pérez <sup>II</sup>

[grether.real@utm.edu.ec](mailto:grether.real@utm.edu.ec)

<https://orcid.org/0000-0003-4792-6217>

**Correspondencia:** [eandrade8681@gmail.com](mailto:eandrade8681@gmail.com)

Ciencias de la salud  
Artículo de revisión

\***Recibido:** 10 de abril de 2021 \***Aceptado:** 03 de mayo de 2021 \* **Publicado:** 01 de junio de 2021

- I. Ingeniero Mecánico, Maestrante de Investigación en Mecánica, Mención Eficiencia Energética/ Instituto de Posgrado/ Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo, Manabí, Ecuador.
- II. Doctora en Ciencias Técnicas, Máster en Administración de Empresas con Mención en Gestión de la Producción y los Servicios y Máster en Prevención de Riesgos Laborales, UNIR, España. Docente del Instituto de Posgrado de la Universidad Técnica de Manabí, Docente titular de la carrera de Ingeniería Industrial perteneciente a la Facultad de Matemática, Física y Química de la Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo, Manabí, Ecuador.

## Resumen

La Eficiencia Energética representa un ítem relevante de la agenda política y económica de todos los países, tomando en consideración el impacto ambiental de las actividades humanas. En este contexto, para las Pequeñas y Medianas Empresas (PYMEs), notablemente, este factor se presenta como un reto adicional, que implica, cubrir las necesidades energéticas de producción y servicio, empleando la energía mínima y al menor costo posible, para lograr un mayor ahorro energético y de esta forma, alcanzar un gran ahorro económico con un bajo impacto ambiental. Es por ello que, desde la perspectiva académica, se pretende hacer una mirada fenomenológica de las diferentes acciones para la eficiencia energética a la luz de las Pequeñas y Medianas Empresas, a partir de la exploración bibliográfica disponible acerca de la eficiencia energética fundamentada en la norma ISO 50001 aplicada en las (PYMEs). Como resultado, se pudo denotar, que la norma ISO 50001, contiene pautas para que, tanto las grandes industrias como las PYMEs, implementen un sistema de gestión que les permita mejorar su desempeño energético y hacer un uso más racional de su energía. Así mismo, aunque el costo monetario en un sistema de gestión energética constituye una inversión importante para las PYMEs, La eficiencia energética puede ayudarlas a reducir costos en energía con la posibilidad de que estos puedan ser invertidos en acciones que les permitan ser más competitivas.

**Palabras Clave:** Eficiencia Energética; ISO 50001; PYMEs; Gestión Energética.

## Abstract

Energy Efficiency represents a relevant item on the political and economic agenda of all countries, taking into consideration the environmental impact of human activities. In this context, for Small and Medium Enterprises (SMEs), notably, this factor is presented as an additional challenge, which implies meeting the energy needs of production and service, using the minimum energy and at the lowest possible cost, to achieve a greater energy savings and thus, achieve great economic savings with a low environmental impact. That is why, from the academic perspective, it is intended to make a phenomenological look at the different actions for energy efficiency in the light of Small and Medium Enterprises, based on the bibliographic exploration available about energy efficiency based on the standard ISO 50001 applied in (SMEs). As a result, it was possible to denote that the ISO 50001 standard contains guidelines for both large industries and SMEs to implement a management system that allows them to improve their energy performance and make more rational

use of their energy. Likewise, although the monetary cost in an energy management system constitutes an important investment for SMEs, energy efficiency can strengthen them by helping them reduce energy costs with the possibility that these can be invested in actions that allow them to be more competitive.

**Keywords:** Energy Efficiency; ISO 50001; SMEs; Energy Management.

## Resúmo

A eficiência energética representa um item relevante na agenda política e econômica de todos os países, levando-se em consideração o impacto ambiental das atividades humanas. Neste contexto, para as Pequenas e Médias Empresas (PME), nomeadamente, este factor apresenta-se como um desafio adicional, o que implica responder às necessidades energéticas de produção e serviço, utilizando o mínimo de energia e ao menor custo possível, para alcançar uma maior economia de energia e, assim, alcançar grandes economias econômicas com baixo impacto ambiental. Por isso, do ponto de vista acadêmico, pretende-se fazer um olhar fenomenológico para as diferentes ações de eficiência energética à luz das Pequenas e Médias Empresas, com base na exploração bibliográfica disponível sobre eficiência energética com base na norma ISO 50001 aplicada em (PMEs). Como resultado, pode-se observar que a norma ISO 50001 contém diretrizes para que grandes indústrias e PMEs implementem um sistema de gestão que lhes permita melhorar seu desempenho energético e fazer um uso mais racional de sua energia. Da mesma forma, embora o custo monetário num sistema de gestão energética constitua um investimento importante para as PME, a eficiência energética pode ajudá-las a reduzir os custos energéticos, podendo estes ser investidos em ações que lhes permitam ser mais competitivas.

**Palavras-chave:** Eficiência Energética; ISO 50001; PMEs; Gerenciamento de energia.

## Introducción

La sociedad actual no se detiene, avanza a toda marcha y cada día se incrementa la producción de todo tipo de artículos y servicios para que el ser humano viva plenamente, lo que implica un mayor consumo energético (OLADE, 2020). Es este contexto, se han generado grandes industrias destinadas a las producciones masivas, pero también Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES), que generan bienes y servicios a las comunidades.

Las PYMEs están caracterizadas por promover la innovación, desde la lógica, los intereses y la cultura relacionadas al mercado o el comercio, pero alejado del mercado industrial, debido, entre otras cosas, a las grandes inversiones que esta demanda. Este tipo de empresas tienen la ventaja de generar una relación más cercana con el cliente, se orientan más a él y pueden conocer sus necesidades y deseos. Sin embargo, sus capacidades son más limitadas, tienden a un menor potencial de competitividad tanto a nivel tecnológico, publicitario, financiero, entre otros. (Rodríguez, 2020).

En esta realidad, la energía, que desempeña un papel esencial en el desarrollo económico y financiero de cualquier compañía. Para las PYMEs, notablemente, este factor se presenta como un reto adicional que implica cubrir las necesidades energéticas de producción y servicio, empleando la energía mínima y al menor coste posible para lograr un mayor ahorro energético y de esta forma, lograr un gran ahorro económico y un bajo impacto ambiental.

Cárdenas (2020), especialista en eficiencia energética, explica que las pequeñas y medianas empresas (PYMEs) están, en general, rezagadas en las medidas para aumentar la eficiencia energética por falta de información, de competencias adecuadas y de recursos. En contraste, El Centro de Comercio Internacional (Centro de Comercio Internacional (ITC), 2021), expresa que poner en práctica principios de ahorro de energía es, según los especialistas, más fácil para estas compañías que para las grandes organizaciones. Puesto que, por su menor tamaño tienen una estructura menos jerarquizada y menos burocracia a la que enfrentarse para realizar cambios y mejoras en pro del aprovechamiento y ahorro energético.

La Agencia Internacional de Energía (IEA) estima que alrededor del 13% del total de la demanda energética total es consumida por las pymes además agrega que alrededor del 30% de las necesidades de energía podrían ser eliminadas con medidas de eficiencia energética (IEA, 2020), ante las crecientes demandas de los diversos sectores en el ámbito energético, La Organización Internacional para la Estandarización u Organización Internacional de Normalización (ISO) desarrolló una normativa internacional (ISO 50001, 2018) que tiene como objetivo mantener y mejorar un sistema de gestión de energía en una organización, cuyo propósito es permitir una mejora continua en la utilización, seguridad y eficiencia energética, a las empresas e industrias, con un enfoque sistémico (ISO 50001, 2018).

En este contexto, El Centro de Comercio Internacional (ITC), la Organización Internacional de Normalización (ISO) y la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial

(ONUDI) publicaron desde el 2015 una guía para ayudar a las PYMES a comprender cómo modernizar su eficiencia energética siguiendo normas internacionales. La publicación proporciona ayuda práctica en forma de listas de comprobación, para crear y aplicar un sistema de gestión de la energía basado en la norma ISO 50001 que describe los sistemas de gestión y procesos que permiten a las empresas aumentar su eficiencia energética y reducir el consumo. (ONUDI, 2018) En congruencia con las ideas expuestas el presente artículo se fundamenta en la revisión y análisis de artículos científicos con respecto a la Norma Estándar Internacional ISO 50001 para la gestión y eficiencia energética con el objetivo de conocer el nivel de aplicación en las Pequeñas y Medianas Empresas PYMES.

## **Materiales y Métodos**

### **Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES)**

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) define una PYMES como una empresa independiente, no subsidiaria, que emplea menos de un determinado número de personas. Este número puede cambiar según el país. En EEUU el límite son 500. En Europa, 250. Las pymes se pueden dividir en micro, pequeña empresa y mediana empresa. (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), 2021)

### **Características de las PYMES**

Las principales características de las PYMES según (Enciclopedia Económica, 2018) son las siguientes:

- Son empresas heterogéneas y diversas.
- Poseen entre 1 y 250 trabajadores.
- Son independientes y cumplen un papel fundamental en la economía de un país.
- Sus costos de inversión no suelen ser elevados.
- Pueden convivir y producir en un mismo sector, con diferentes cantidades de trabajadores o producción.
- No suelen actuar en mercados internacionales.

## Tipos de PYMES

Teniendo en cuenta que los balances o volúmenes de negocios varían de acuerdo con cada país, las PYMES pueden clasificarse de la siguiente manera:

**Figura 1:** Tipos de PYMEs (Enciclopedia Económica, 2018)



## La importancia de las PYMES

Según Reyes (2017) la importancia de las PYMES en la economía se basa en:

- Presentan mayor adaptabilidad tecnológica y menor costo de infraestructura.
- Asegurar el mercado de trabajo mediante la descentralización de la mano de obra cumple un papel esencial en el correcto funcionamiento del mercado laboral.
- Reducen las relaciones sociales a términos personales más estrechos entre el empleador y el empleado favoreciendo las conexiones laborales ya que, en general, sus orígenes son unidades familiares.
- Obtienen economía de escala a través de la cooperación inter-empresaria, sin tener que reunir la inversión en una sola firma.
- Tienen efectos socioeconómicos importantes ya que permiten la concentración de la renta y la capacidad productiva desde un número reducido de empresas hacia uno mayor.

En este orden de ideas, las Pymes se vislumbran como unidades de producción de bienes y servicios, en las economías mundiales. Ya que, al desarrollar un menor volumen de actividad, éstas poseen mayor flexibilidad para adaptarse a los cambios del mercado y emprender proyectos

innovadores que resultaran una buena fuente generadora de empleo, sobre todo profesionales y demás personal calificado.

### **Eficiencia Energética**

La conciencia sobre la importancia de la eficiencia energética a nivel global sigue en aumento. Es comprobado que la eficiencia energética tiene la capacidad real de incidir de forma efectiva sobre la demanda mundial de energía, y más aún cuando se producen reordenamientos económicos a nivel global y muchas economías emergentes se incorporan fuertemente al escenario de demanda. Es por esto que la eficiencia energética pasa gradualmente a tomar un rol en la política energética de las naciones brindándole al sector energía la dimensión necesaria para actuar del lado de la demanda (Hernández, 2018).

Ahorrar energía, el uso eficiente de las fuentes energéticas, así como su consumo responsable es esencial a todos los niveles. En este sentido, la importancia de las medidas de ahorro y eficiencia energética se manifiesta en la necesidad de reducir la factura energética, restringir la dependencia energética del exterior, y reducir la emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEIs) y la compra de derechos de emisión con objeto de cumplir los compromisos adquiridos con la ratificación del Protocolo de Kioto. (Romo, 2021)

En este contexto, una reducción en el consumo de energía, sumada al desarrollo de otras políticas, son indispensables para que los países alcancen sus objetivos de sostenibilidad energética. En otras palabras, es posible reducir el consumo de energía utilizándola de forma más eficiente, invirtiendo en equipamiento energéticamente eficiente y en medidas de ahorro energético, así como adoptando una cultura de consumo más sostenible con respecto al uso de la energía. (Conuee y GIZ, 2018)

El camino hacia la eficiencia energética en las empresas tiene que recorrerse adoptando estrategias encaminadas hacia:

- Reducción de la demanda energética
- Diversidad energética
- Máximo aprovechamiento del uso de energías renovables.
- Innovación tecnológica
- Modificación de los hábitos de consumo



**Figura 2:** Factores de la Eficiencia Energética (Fundación Gas Natural Fenosa, 2020)



En este marco de ideas, Cárdenas citado por (Solano, 2019) resalta una serie de pasos producto de la investigación para la estandarización de la eficiencia energética en 11 empresas en Colombia. Como resultado proponen diez (10) pasos sistémicos para el ahorro energético sostenible aplicable a las PYMEs:

1. Evaluar cuándo, cómo y dónde usar la energía.
2. Analizar las oportunidades ofrecidas por la legislación que promueven el uso racional de la energía para considerarlas como una base reguladora en el proceso de ahorro energético de las empresas.
3. Evaluar la eficiencia energética.
4. Planificar la producción a un ritmo de consumo bajo.
5. Identificar un presupuesto energético adecuado.
6. Controlar eficazmente el presupuesto energético.
7. Identificar objetivos sostenibles de reducción de costos.
8. Controlar eficazmente el cumplimiento de los objetivos.
9. Identificar y controlar las variables que afectan al consumo, es decir los procesos y equipos.



10. Identificar proyectos de avances tecnológicos.

**Norma Estándar ISO 50001**

La Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUUDI), para dar una respuesta eficaz al cambio climático y a los retos energéticos a los que se enfrentará el planeta en las próximas décadas solicitó a la Organización Internacional de Normalización (ISO), la creación de la Norma Estándar Internacional ISO 50001 para regular la Gestión Energética, (ISO 50001, 2018).

Mediante la implantación de esta norma internacional en una Organización se logra reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y otros aspectos ambientales relacionados, así como los costes de la energía a través de una gestión sistemática de la misma (ONUUDI, 2018).

De acuerdo con (IDAE, 2020) la Norma ISO 50001 es una herramienta que ayuda a las empresas a conocer y gestionar el uso de la energía, permitiendo, además, aprovechar los conocimientos sobre las mejores prácticas en el uso de la energía que se utilizan actualmente en todo el mundo. En este contexto, la importancia de implantar un Sistema de Gestión de la Eficiencia Energética radica en que, a través de la definición de un conjunto de procedimientos de actuación y la asignación de responsabilidades para la implantación y control del sistema se logra una mejora continua en el comportamiento energético de las actividades de la empresa, así como la prevención de posibles impactos ambientales.

Ahora bien, Un Sistema de Gestión de la Energía como el que propone ISO 50001 permite a las organizaciones establecer metodologías y procesos necesarios para mejorar su desempeño energético a través de acciones objetivas basadas en la medición, incluyendo la eficiencia energética y el uso y consumo de la energía a través de un sistema certificable. (Hervás, 2019)

Es relevante resaltar, que la aplicación de esta normativa se realiza de una forma adaptada al ritmo, capacidad y contexto de cada empresa. De esta forma, la ISO 50001, como todas las normas ISO, no fija objetivos de la eficiencia energética, sino establece un método de Gestión de la Energía sobre una línea de base para luego establecer un sistema de mejora continua.

Así mismo, la ISO 50001 pretende ir más allá de soluciones puramente tecnológicas, que muchas empresas ya están optando, como lo señala (Fernández, 2020), esta proporciona a las empresas una herramienta global para poner en práctica las medidas de ahorro energético y además:

- Fomentar y potenciar el uso eficiente de la energía por su personal
- Incluir todos los aspectos de la organización, identificando realmente las necesidades reales de cada empresa
- Fomenta la comunicación y sensibilización, promoviendo el cambio de cultura en el uso de la energía

**Figura 3:** Ciclo de mejora continua basado en ISO 50001 (AENOR, 2021)



### **Auditoría Energética**

Según la norma ISO 50001 “una auditoría o evaluación energética comprende una revisión detallada del desempeño energético de una organización, de un proceso o de ambos. Se basa generalmente en una apropiada medición y observación del desempeño energético real”. (ISO 50001, 2018)

Los resultados de la auditoría generalmente incluyen información sobre el consumo y el desempeño actuales y pueden ser acompañadas de una serie de recomendaciones categorizadas para la mejora del desempeño energético. Las auditorías energéticas se planifican y se realizan como parte de la identificación y priorización de las oportunidades de mejora del desempeño energético.

## **Cambio Climático**

El cambio climático es uno de los mayores desafíos a nivel mundial, principalmente, por las consecuencias que conlleva: desde cambios meteorológicos hasta desastres naturales. (Naciones Unidas, 2019). Aunque son muchos los componentes que determinan el cambio climático actual, los más nocivos son los conocidos como Gases de Efecto Invernadero (GEI).

Los GEI son producidos naturalmente, cumplen la función de revestir el planeta para que parte del calor del sol se mantenga dentro, lo que hace la tierra habitable y permite la vida de millones de otros seres vivos, incluidos los seres humanos. No obstante, la transformación que ha sufrido el planeta durante más de un siglo, desde la Era Industrial, comienza a evidenciar su impacto: la creciente deforestación para favorecer la agricultura y ganadería, y la industrialización expansiva, han ocasionado que los GEI lleguen a sus puntos más extremos y ocasionen un fenómeno denominado Calentamiento Global. (Naciones Unidas, 2019). En otras palabras, el proceso de GEI natural se ha desvirtuado y su impacto actual en el planeta se está dando desde un corte negativo.

## **Metodología**

La Eficiencia Energética se encuentra en los primeros lugares de la agenda política y económica de todos los países, especialmente, los desarrollados, esto derivado de la preocupación creciente por el impacto ambiental de las actividades humanas. Es por ello que, desde la perspectiva académica se comprende hacer un análisis de las diferentes acciones realizadas en este ámbito a partir de la exploración bibliográfica disponible acerca de la eficiencia energética fundamentada en la ISO 50001 aplicadas en las Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES). Resulta coherente destacar, que este estudio se realiza a partir de consultas en artículos, informes y documentos públicos indexados en bases de datos como: Scopus, Scielo, RedAlyC, Google Académico, entre otros.

## **Gestión Energética en la Actualidad**

Ante la preocupación creciente por el impacto ambiental de las actividades humanas, son cada vez más los gobiernos comprometidos con objetivos de reducción de emisiones, de ahorro y eficiencia energética, generando normativas acordes a los mismos, que sirvan de guía para las empresas y se comience a construir un mejor futuro.

Bajo esta perspectiva, las políticas de eficiencia energética, en consecuencia, deberían encaminarse al desarrollo, incentivo y promoción de todo tipo de intervenciones destinadas a mejorar la eficiencia energética, entendiéndose ello por la definición e implementación de precios adecuados, de un marco institucional, leyes y regulaciones que faciliten el camino y un sistema impositivo, de subsidios, de información accesible y de servicios públicos ágiles que las impulse (Gómez & Chou, 2019).

Así mismo, Los instrumentos regulatorios que adopten los países deben estar encaminados a establecer mecanismos que garanticen que los agentes económicos adopten prácticas beneficiosas y contrarresten las ambientalmente perjudiciales en temas energéticos y de contaminación de manera general.

En congruencia con este pensamiento, (Ortiz et al., 2014), añade que en algunos países, se ha impuesto como obligación legal que, empresas con más de 250 empleados y con facturaciones superiores a los 50 millones al año, configuren sus herramientas de gestión de la energía conforme a lo establecido en la norma ISO 50001. No obstante, en este punto, surge la interrogante acerca de las PYMEs y la gestión energética, considerando las características particulares de estas empresas, la variabilidad en cuanto al país, tipo de mercado donde funcionan así como las actividades mismas de la organización.

En este sentido, (De Armas, 2018) expresa que tanto para las PYMEs como para empresas de gran envergadura, implementar y certificarse en el sistema de gestión de la energía basado en la norma ISO 50001, aporta interesantes beneficios. Entre ellos, el aspecto económico, seguido del organizacional o la optimización de los procesos y la satisfacción del cliente.

Así, considerando el cuadro de mando integral de sistema de gestión energético, se podrá comprobar que desde el primer instante se produce ahorro económico, viendo como los consumos energéticos que se utilice, son cada vez más bajos. En congruencia señala (Naciones Unidas CEPAL, 2018) aunque para las Pymes pueda suponer una inversión fuerte en el inicio, las medidas de control y de seguimiento, así como la implicación y participación de empleados y directivos, atraerán un beneficio que será reconocido a medio plazo.

### **Las Empresas de Servicios Energéticos (ESE)**

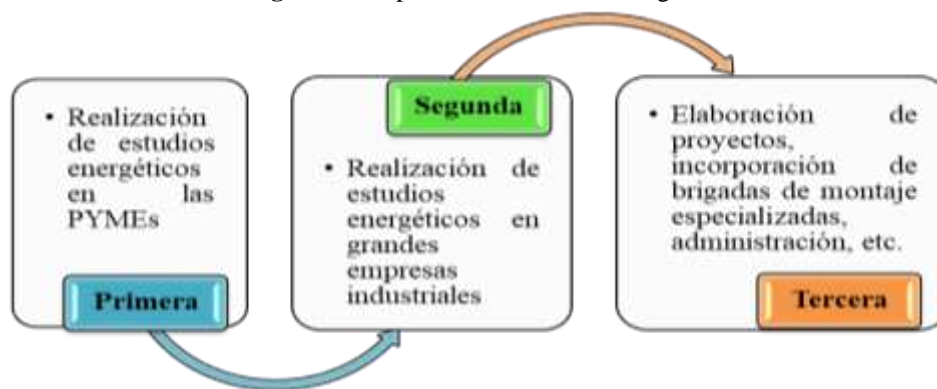
Se refiere a las empresas dirigidas a lograr que otra empresa de producción o servicios tenga un ahorro energético mediante mejoras de la eficiencia energética y la conservación energética, así

como la implantación de Fuentes Renovables de Energía (FRE), que en consecuencia se traduzca en la minimización de los costos de producción o del servicio que ofrecen y la disminución del impacto ambiental asociado al consumo energético lo que las hace más sostenibles y competitivas. El cliente de una ESE ahorra dinero sin ver disminuida la calidad de sus productos o servicios. (Blanco, 2017)

En este contexto (Gómez & Chou, 2019) señalan que una ESE trabajan en varias direcciones:

- Primera dirección: Realización de estudios energéticos en las PYMEs interesadas. Esta etapa incluiría clientes medianos y pequeños, a saber: hoteles, empresas industriales, clínicas, edificios comerciales, edificios públicos, restaurantes, entre otros.
- Segunda dirección: Realización de estudios energéticos en grandes empresas industriales, grandes hoteles, edificios comerciales y edificios públicos de gran envergadura.
- Tercera dirección: Elaboración de proyectos, incorporación de brigadas de montaje especializadas y hasta administración, operación y mantenimiento de áreas energéticas de grandes clientes.

**Figura 4:** Empresas de Servicios Energéticos



Sin duda alguna, los proyectos para la gestión energética han detonado un mercado en torno a nuevas Empresas de Servicios Energéticos (ESE), que proveen consultoría y proveeduría especializada, entre otros, sobre la gestión y ahorro eficiente de la energía; no sólo a las grandes industrias sino a las pequeñas y medianas empresas tomando en consideración las características particulares de estas. Lo que a su vez refleja beneficios ambientales, puesto que, se pueden alcanzar

importantes reducciones en la emisión de GEI lo que permite reducir la contaminación y sus efectos asociados.

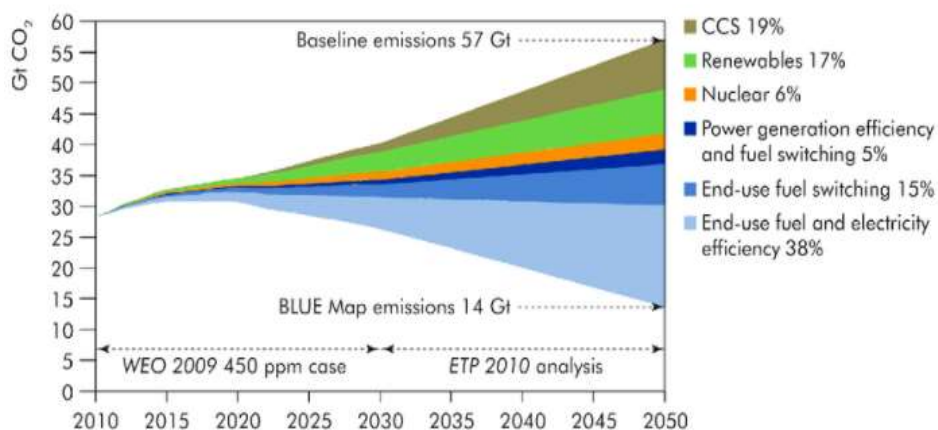
## Resultados y Discusión

### El escenario energético actual

El ámbito energético, ante las dinámicas actuales se enfrenta a tres grandes retos: en primera instancia a la competitividad directamente relacionada con la disminución de la intensidad energética, en segundo, la seguridad de suministro, por último y no menos importante el cambio climático. En criterio de (Muñoz et al., 2019), en cualquiera de las soluciones estudiadas para resolver estos desafíos, se encuentra la demanda, la eficiencia y el ahorro energético por ser la más inmediata y barata de aplicar y porque aporta reducciones de costes y ahorro de recursos que redundan en un aumento de competitividad y mejoran la seguridad energética.

Bajo esta perspectiva, señala (Cerdá, 2018) que la eficiencia energética es la principal opción para alcanzar el objetivo de emisiones de gases de efecto invernadero por parte de la demanda, el autor destaca que según la Agencia Internacional de la Energía (IEA) en su escenario “BLUE MAP” que la aplicación de modelos de gestión energética se puede contribuir a su reducción hasta en un 38% en 2050 respecto del año 2010, donde se observa que respecto del año 2010, sin embargo, la inoperancia podrían generar que las emisiones alcancen 57 Gigatoneladas en 2050, mientras que, con la aplicación de la política de ahorro de energía, y otras, se llegaría en ese año a 14 Gigatoneladas de emisiones de CO<sub>2</sub>. (Ver Figura 6).

**Figura 6:** IEA escenario “BLUE MAP” 2050 (IEA, 2020)





De lo planteado se puede inferir que para mejorar la eficiencia energética se requiere maximizar esfuerzos para desarrollar el potencial de gestión de la demanda, logística, almacenamiento energético, auditorías, sistemas de gestión energética. Lo cual involucra no sólo a las grandes industrias sino, además a las PYMES. En esta línea de pensamiento, (OECD/IEA., 2015) señala que la Comisión Europea, en su comunicado sobre eficiencia energética, indica cómo el aumento de la eficiencia energética es la forma más rentable de reducir el consumo de energía, manteniendo a la vez un nivel equivalente de actividad económica.

### **Características y oportunidades de eficiencia energética en el sector PYMES**

A nivel mundial las PYMES representan cerca del 99% del total de las empresas, y generan aproximadamente el 60% de los empleos del sector privado. Además, contribuyen con el 50% del valor agregado y aportan entre un 16% y 80% al PIB del país al que pertenecen (Tejera, 2018)

En este orden, de acuerdo con (Arroyo, 2018) las PYMES están creciendo en países donde su actividad económica se está orientando a los servicios y por ende, también su consumo energético. El mayor potencial de eficiencia energética en PYMES se encuentra en los sectores industrial y comercial; en ese sentido se estima que el potencial de ahorro de energía se encuentra en el rango del 10% al 30%.

La IEA citado por Vidal (2019) indica que los beneficios operacionales, así como el valor de competitividad para las PYMES, producto de las aplicación de medidas de eficiencia energética puede en ser de hasta 2.5 veces el valor de los ahorros de energía. Sin embargo, las PYMES se enfrentan al gran reto del financiamiento para implementar dichas medidas, que derivan principalmente de la carencia de recursos propios y la falta de motivación de la banca privada para ofrecer créditos y concertar las inversiones requeridas en este sector.

Ahora bien, un aspecto relevante, consiste en las políticas públicas orientadas a la implementación de programas de eficiencia energética dirigidos a PYMES, estas iniciativas de acuerdo con (Centeno, 2018), pueden contribuir de forma importante a los gobiernos a cumplir metas ambientales, económicas y energéticas. Así mismo, de vela (OLADE, 2019), que en materia energética la el desarrollo de planes de gestión energética orientados a la PYMEs, favorece la reducción de la demanda total de energía de un país que le permite reducir costos de generación y



distribución de energía y ante un escenario de crecimiento económico permite mantener la intensidad energética en niveles adecuados.

En este marco de ideas, experiencias exitosas a nivel global desdibujan una serie de acciones para la eficiencia energética que se pueden implementar en el sector de las PYMES se muestran en el Cuadro 1. (Carretero, 2019)

**Tabla 1:** Acciones De Eficiencia Energética En Pymes.

Equipamiento	Control y Registro	Servicios
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aislamiento térmico.</li> <li>• Iluminación eficiente.</li> <li>• Sistemas de monitoreo.</li> <li>• Sistemas de recuperación de calor.</li> <li>• Aislamiento de ventanas.</li> <li>• Calidad de la energía (reguladores de voltaje).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas de automatización.</li> <li>• Control de calderas.</li> <li>• Desarrollo de sistemas de gestión de la energía.</li> <li>• Control de calor, ventilación y aire acondicionado.</li> <li>• Plataforma para sistemas de gestión de la energía.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auditoría energética.</li> <li>• Mantenimiento energético.</li> <li>• Seguimiento a sistemas de gestión de la energía.</li> <li>• Contrato de rendimiento energético (ESE).</li> <li>• Consultoría de eficiencia energética.</li> </ul>

**Fuente:** Elaboración propia con información tomada de (Carretero, 2019)

Así mismo, (Chirinos, 2020) en su investigación señala algunas barreras para implementar medidas de eficiencia energética en PYMES:

- Información limitada para identificar y evaluar oportunidades de eficiencia energética.
- Limitadas capacidades internas para desarrollar e implementar proyectos de eficiencia energética.
- Dificultad para acceder a recursos financieros que les permitan realizar mejoras en materia de eficiencia energética.

La implementación de políticas y programas de eficiencia energética en PYMES es un reto debido a la heterogeneidad del sector. Un grupo de PYMES del mismo sector y tamaño puede tener una gran diversidad de necesidades en servicios y tipos de apoyo. Asimismo, es un sector muy dinámico en donde se crean y desaparecen empresas con frecuencia.

## Conclusiones

La eficiencia energética cada día está cobrando una mayor relevancia en las empresas, por los beneficios no sólo a la economía de la misma, sino también, por la importancia que tiene para el desarrollo sustentable. En esta línea de pensamiento, hablar de eficiencia energética en la actualidad implica tomar en cuenta variables económicas, sociales y culturales.

Ante el complejo contexto en materia de energía y combustibles fósiles, las instituciones y organismos internacionales han tomado partido y surge, entre otras acciones y normativas, la norma (ISO 50001, 2018) para la gestión los aspectos relacionados con el uso y planificación de la energía en todo tipo de instalación o proceso. Esta norma, ofrece estrategias técnicas y de gestión con las que se puede incrementar la eficiencia energética, y a su vez generar la reducción de los costos de producción y un impacto creciente en lo relativo al desempeño ambiental de las organizaciones.

Es de resaltar, que la gestión energética ha tomado un papel fundamental y estratégico en la productividad, competitividad y posicionamiento empresarial. Este rubro, que siempre ha sido de alta importancia, ha alcanzado un nivel superior y se ha convertido en un nuevo nicho de especial atención en todo tipo de empresas y aplicaciones.

Las buenas prácticas energéticas hacen que las empresas reduzcan su consumo de energía y en paralelo sus costos, en todo su proceso productivo. De igual manera, les permite establecer políticas, procesos y procedimientos para sus máquinas y equipos y así evitar consumos elevados de energía en los procesos de producción. En relación a los consumos de energía y los aspectos económicos relacionados, se trata de encontrar puntos de mejora, llevando la conciencia organizacional a afrontar un cierto nivel de reto. Es decir, que la transformación en la cultura de consumo va a permitir una correcta que la gestión energética, de modo que en el futuro, esta se convierta en oportunidades de mejora para la compañía.

Ahora bien, para alcanzar niveles de sostenibilidad energética y ambiental se cuenta con la guía y el soporte de la norma ISO 50001, la cual da pautas para que las empresas implementen un sistema de gestión energética que les permita mejorar su desempeño energético y hacer un uso más racional de su energía. La base de su funcionamiento y aplicabilidad en el largo plazo es la mejora continua en la gestión de los recursos.

En este contexto, las PYMES, que representan un sector económico de amplia variabilidad y complejidad, (no sólo determinados por la diversidad de condiciones de acuerdo al país donde se desarrollan, sino además, por sus características particulares), pueden ajustarse a esta normativa, ya que está contemplada para ser adaptada a todos los sectores.

En este sentido, algunos investigadores reflejan que, teóricamente, aplicar un sistema para gestionar la energía es menos complejo en estas empresas, debido a que la toma de decisiones generalmente no depende de altos ejecutivos, sin embargo, la realidad individual de cada una de estas organizaciones no tan estandarizadas como las grandes industrias, determina su capacidad para asumir la inversión que estos implican.

Es por ello que, la innovación tecnológica en las PYMEs, sea difícil de alcanzar considerando los altos costos de personal especializado y de tecnología avanzada, lo que se constituye en un obstáculo, ya que, si bien se muestran interesados en la innovación, muchas veces les es imposible acceder a este tipo de proceso organizacional.

Sin embargo, el surgimiento de empresas de servicio energético (ESE) fundamentadas en la norma ISO 50001, de mejora continua, proporcionan a las Pequeñas y Medianas Empresas oportunidades para fortalecer su eficiencia energética adaptada a sus características y necesidades individuales.

En este contexto, el sector específico de las Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES) representa una gran oportunidad para implementar políticas de eficiencia energética en su conjunto ya que en la actualidad forman parte de los principales consumidores de energía. Las PYMES contribuyen con cerca del 13% del consumo anual energético a nivel global.

La eficiencia energética puede fortalecer a las PYMES ayudándolas a reducir costos en energía con la posibilidad de que estos ahorros puedan ser invertidos en acciones que les permitan ser más competitivas. A su vez, estos ahorros contribuyen a reducir la demanda de energía del país al que pertenecen y en consecuencia generar múltiples beneficios en términos sociales, económicos y ambientales.

## Referencias

1. AENOR. (2021). Las certificaciones ISO. AENOR, 356(1), 25-89.
2. Arroyo, V. (2018). Eficiencia Energética: Políticas Públicas y Acciones Pendientes. Fundación Friedrich Ebert, 4(1), 12.

3. Blanco, A. (2017). Empresas de Servicios Energéticos y Financiamiento de la Eficiencia Energética (N.o 12; p. 54). CEPAL. <https://www.cepal.org/sites/default/files/news/files/blanco.pdf>
4. Cárdenas, Y. (2020). Ten systemic steps for sustainable energy savings in small and medium enterprises. Meeting on Applied Sciences and Engineering., 25(1), 75-90.
5. Carretero, A. (2019). Gestión de la eficiencia energética: Cálculo del consumo, indicadores y mejora, AENOR - Asociación Española de Normalización y Certificación. AENOR, 326(1), 12-36.
6. Centeno, G. (2018). The SMEs energy Management and CO2 emissions in Latin American and the Caribbean. CEPAL.ORG, 5(1), 1-9.
7. Centro de Comercio Internacional (ITC). (2021). Report on the Situation of Micro, Small and Medium-Sized Enterprises in the year 2020. Bank Pekao SA.
8. Cerdá, E. (2018). Cambio Climático y Energía: Una visión a nivel global. Papeles de Europa ER, 38(10.5209), 56.
9. Chirinos, L. (2020). Eficiencia Energética en Sistemas Eléctricos de Micro, Pequeñas y Medianas empresas del sector de alimentos. Simulación para optimizar costos de consumo de energía eléctrica. Información Tecnológica, 31(2), 30-42.
10. Conuee y GIZ. (2018). “Evaluación técnica-económica para la implementación de medidas de eficiencia energética en PyMEs de México” (p. 95). Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía.
11. De Armas, M. (2018). Gestión Energética: Una Alternativa para la Competitividad en las PYMEs. Energética, 33(1), 1-5.
12. Enciclopedia Económica. (2018). PYMES (2018). En Enciclopedia Económica. Enciclopedia Económica. <https://enciclopediaeconomica.com/pymes/>
13. Fernández, H. (2020). Gestión total eficiente de la energía: Herramienta fundamental en el mejoramiento de la producti-vidad de las empresas. Scientia et Technica, 21, 3-10.
14. Fundación Gas Natural Fenosa. (2020). Manual de eficiencia energética. (N.o 1; p. 42). naturgy.es. <https://4.interreg-sudoe.eu/contenido-dinamico/libreria-ficheros/11268EB8-CE46-5D93-D5CC-6F82D70A6841.pdf>

15. Gómez, V., & Chou, R. (2019). Ecuador De Cara A La Sustentabilidad En El Siglo Xxi: Ley De Eficiencia Energética. *Identidad Bolivariana*, 3(1), 1-7.
16. Hernández, R. (2018). Eficiencia energética de los edificios. Sistema de gestión energética ISO 50001. Auditorías energéticas. Ediciones Paraninfo, 5, 15-26.
17. Hervás, L. (2019). Las PYMEs. *Cincodías*, 9-10.
18. IDAE. (2020). Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética 2020 (N.o 1; pp. 26-86). <http://www.idae.es/index.php/id.663/mod.pags/mem.detalle>
19. IEA. (2020). Energy Technology Perspectives 2010. Scenarios & Strategies to 2050. IEA, 1, 4-6.
20. ISO 50001. (2018). Energy management systems—Requirements with guidance for use. *revistadigital.inesem.es*, 1, 9.
21. Muñoz, A., Posada, E., & Saldarriaga, J. (2019). Innovación para Sistemas de Gestion Energética (SGE). *ISAGEN*, 6(1), 1-9.
22. Naciones Unidas. (2019). Cambio climático. *UN.ORG*, 3(1), 12.
23. Naciones Unidas CEPAL. (2018). Como mejorar la competitividad de las PYMES en la Unión Europea y América Latina y el Caribe. *CEPAL.ORG*, 15-24.
24. OECD/IEA. (2015). Accelerating Energy Efficiency in Small and Medium Sized Enterprises. @OECD/IEA., 12-70.
25. OLADE. (2019). Leyes De Eficiencia Energética En Latinoamérica Y El Caribe. OLADE, Organización Latinoamericana de Energía, 2, 9.
26. OLADE. (2020). Panorama Energético de América Latina y el Caribe 2020. OLADE, Organización Latinoamericana de Energía, 1(1), 12.
27. ONUDI. (2018). Sistemas de gestión de energía armónicos dirigidos a la sostenibilidad ambiental y la sustentabilidad del desarrollo de la actividad humana (pp. 4-12). Organización de Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial.
28. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). (2021). El análisis del índice de eficiencia energética en PYMES. *OCDE*, 25(1), 13.
29. Ortiz, A., Izquierdo, H., & Rodriguez, C. (2014). Gestión Ambiental En Pymes Industriales. *Interciencia*, 36(1), 1-8.
30. Reyes, G. (2017). Política de Eficiencia Energética para la competitividad de las PYMES. [Postgrado]. Universidad Panamericana.

31. Rodríguez, J. (2020). La Administración de las Medianas y Pequeñas Empresas. Tomsonm Ediciones, 125, 9-35.
32. Romo, D. (2021). “Eficiencia Energética en la Universidad Católica sede Azogues un enfoque de implementación técnico –económico basado en energía solar”. Revista Técnica “energía”., 17(2), 44.
33. Solano, L. (2019). 10 Pasos para Promover la Eficiencia Energética en las Pymes. cuc.edu.co, 1, 1-5.
34. Tejera, J. (2018). La contribución de las normas internacionales de la serie ISO 50000 a la Eficiencia Energética. Mecanica y Electricidad, 18(1), 1-5.
35. Vidal, O. (2019). Modelos de gestión energética: Un análisis crítico, pre-sentada en el 1er Cong. Int. De Materiales, Energía y Medio Ambiente (CIMEM) [Esp.]. Universidad Autónoma del Caribe, Programa de Ingeniería Mecánica.

© 2020 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>)