



Facultad de Ingeniería Industrial

Trabajo de Diploma en opción al título de
Ingeniería Industrial.

Título: “Metodología para el Diseño e Implementación de un Sistema de Gestión de la Energía en la UEB Empresa Eléctrica de Cienfuegos.”.

Autor: Javier de la Mora Mesa

Tutor: Ing. Juan Ferrer

MSc. Ana Margarita Díaz Rodríguez

DECLARACIÓN DE AUTORIDAD
UNIVERSIDAD DE CIENFUEGOS



Sistema de Documentación y Proyecto. Hago constar que el presente trabajo constituye la culminación de los estudios en la especialidad de Ingeniería Industrial en la Universidad de Cienfuegos, autorizando a que el mismo sea utilizado por el Centro de Estudio Superior para los fines que estime conveniente, ya sea parcial o totalmente, que además no podrá ser presentado sin la aprobación de dicha institución.

Firma del autor.

Los abajo firmantes certificamos que el presente trabajo ha sido según acuerdo de la dirección del centro y el mismo cumple los requisitos que debe tener un trabajo de esta envergadura, referido a la temática señalada.

Información Científico Técnico

Nombre y Apellidos. Firma.

Firma del Vice Decano.

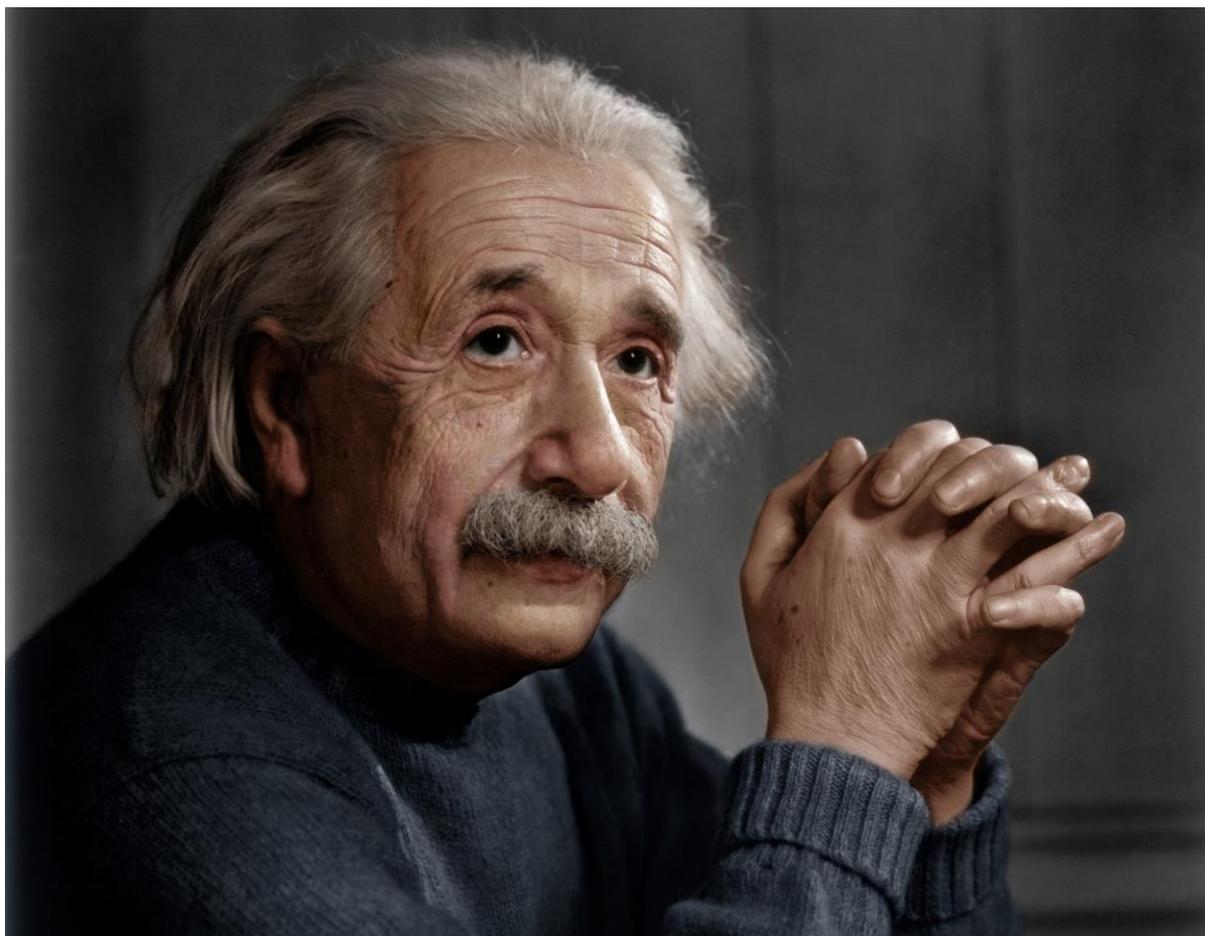
Firma del Tutor.

Nombre y Apellidos.

Sistema de Documentación y Proyecto.

Nombre y Apellido. Firma

Pensamiento:



Hay una fuerza motriz más poderosa que el vapor, la electricidad y la energía atómica: la voluntad

Albert Einstein.

Dedicatoria



*Esta tesis se la dedico a mis padres
quienes me han apoyado para poder
llegar al final de mis estudios.*

*A mi hijo quien ha sido mi mayor
motivación para nunca rendirme en los
estudios y poder llegar a ser un ejemplo
para él.*

*A mi esposa por su paciencia, amor y
dedicación.*

Agradecimientos



Primeramente, agradecer a Dios por darme la vida, por haber-me dado fuerza y estar siempre a mi lado.

A mis padres: Delia y Fernando, a quienes debo todo lo que soy y sin ellos no hubiera podido llegar hasta aquí.

A mi esposa Ohilda por su apoyo incondicional a mi superación.

A hijo que lo quiero mucho es mi fuente de inspiración y la razón más fuerte que tengo para seguir superándome.

A mis tutores Ing. Juan Ferrer y Ana Margarita Díaz Rodríguez, quienes siempre pude contar y confiar.

A los trabajadores de la UEB Empresa Eléctrica Cienfuegos en especial que me han ayudado en todo lo posible.

A todos los profesores de la carrera, del departamento de Ingeniería Industrial. A todas las personas que de una u otra forma contribuyeron a alcanzar esta gran meta.

A compañeros de la UCF que de una u otra forma tuvieron que ver con la realización y culminación de esta investigación.

Resumen



Resumen:

La presente investigación se realiza en La UEB Empresa Eléctrica Cienfuegos ubicada en la Calle 33 No. 5602 entre 56 y 58, Apartado 450, Provincia Cienfuegos. El objetivo de la misma es implementar parcialmente la metodología que se describe en el Manual para la Implementación de un Sistema de Gestión de la Energía de la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (Conuee) para mejorar el desempeño energético, basada en la Norma Internacional ISO 50001:2018 para la gestión de la energía. Para dar cumplimiento a dicho objetivo se emplea una metodología integrada por 8 etapas, además de los pasos necesarios para llevar a cabo el diseño e implementación de un SGEN en el contexto del ciclo de mejora continua Planear/Hacer/Verificar/Actuar (PHVA), a partir del cual se puede evidenciar las principales debilidades en cuanto a la gestión energética, lo que va a contribuir a un uso más eficiente de dichos portadores en la entidad. Entre los principales resultados que se pretenden obtener, es la implementación de las primeras cuatro etapas de la metodología con el propósito de elaborar un plan de acción para el ahorro significativo de los portadores energéticos. Para todo este análisis se utilizan técnicas y herramientas como Recopilación de información, Entrevistas, Lluvia de ideas, levantamiento de carga eléctrica, Diagramas de Bloque, entre otras.

Palabras Claves: portadores energéticos, metodología, gestión energética.

Summary



Summary:

This research is carried out in the UEB Cienfuegos Electric Company located at street 33 No. 5602 between 56 and 58, Apart 450, Province Cienfuegos. Its objective is to partially implement the methodology described in the Manual for the Implementation of an Energy Management System of the National Commission for the Efficient Use of Energy (Conuee) to improve energy performance, based on the International Standard ISO 50001: 2018 for energy management. To fulfill this objective, an integrated methodology of 8 stages is used, in addition to the steps necessary to carry out the design and implementation of an EnMS in the context of the Plan / Do / Verify / Act (PDCA) continuous improvement cycle. From which the main weaknesses in terms of energy management can be evidenced, which will contribute to a more efficient use of said carriers in the entity. Among the main results that are intended to be obtained, is the implementation of the first four stages of the methodology with the purpose of developing an action plan for the significant saving of energy carriers. For all this analysis, techniques and tools such as Information gathering, Interviews, Brainstorming, electrical load lifting, Block Diagrams, among others, are used.

Keywords: energy carriers, methodology, energy management.

Índice

Índice:

Contenido

Capítulo 1: Marco teórico Referencial	21
1.1 Introducción.....	21
1.2 Situación Energética Mundial antes de la Covid-19	21
1.3 Situación Energética Mundial después de la Covid-19	22
1.4 Situación Energética Actual en Cuba.....	25
1.5 Tendencias Energéticas Actuales.....	27
1.6 Eficiencia Energética	29
1.6.1 Definiciones de Eficiencia Energética.....	32
1.6.2 Beneficios de la Eficiencia Energética.....	33
1.6.3 Ventajas y Desventajas de la Eficiencia Energética	33
1.7 Sistema de Gestión Energética	34
1.7.1 Concepto de Sistema de Gestión Energética	34
1.7.2 Composición del Sistema de Gestión Energético.....	35
1.7.3 Beneficios del Sistema de Gestión Energético	35
1.8 Norma ISO 50001:2018.....	35
1.8.1 Historia de la ISO 50001:2018	36
1.8.2 Propósito de la ISO 50001:2018	36
1.8.3 Razones para la implementación de la ISO 50001:2018.....	39
1.8.4 Beneficios de la Norma ISO 50001:2018	39
1.8.5 Ventajas e importancia de implementar la Norma ISO 50001	40
1.9 Gestión energética en Empresas Comercializadoras.....	42
1.9.1 En el mundo.....	42
1.9.2 En Cuba.....	42
1.9.3 En Cienfuegos.	43
1.10 Conclusiones Parciales del Capítulo:.....	43
Capítulo 2: Descripción de la Metodología para el diseño e implementación de un Sistema de Gestión Energético	45

Caracterización de la Empresa.....	45
2.2 Metodología para el diseño e implementación de un SGE.....	47
ETAPA 1: COMPROMISO CON EL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA.....	49
ETAPA 2: EVALUAR EL DESEMPEÑO ENERGÉTICO	51
ETAPA 3: ESTABLECER OBJETIVOS Y METAS	57
ETAPA 4: CREAR PLANES DE ACCIÓN	59
ETAPA 5: PONER EN PRÁCTICA LOS PLANES DE ACCIÓN	60
ETAPA 6: EVALUAR EL PROGRESO.....	62
ETAPA 7: RECONOCER LOGROS.....	64
ETAPA 8: ASEGURAR LA MEJORA CONTINUA DEL SGEN.....	65
Conclusiones generales	68
Recomendaciones	70

Introducción



Introducción:

La influencia del uso de la energía sobre los aspectos ambiental, económico y social, dio lugar a la creación de una norma internacional en sistemas de Gestión de la energía que ofreciera las directrices para el mejoramiento del desempeño energético en las organizaciones, logrando con ello mejoramiento en la productividad y en la calidad de vida, así como la disminución de emisiones de gases de efecto invernadero que provocan el calentamiento global.

La eficiencia energética es una de las vías más rápidas y económicas para frenar el cambio climático y usar la energía generando la menor contaminación ambiental. Además de contribuir al aumento de la productividad, eleva el nivel de seguridad operacional y es autofinanciada.

La **Guía con base en la norma ISO 50001:2018** fue elaborada como una fuente de ayuda al proceso de preparación, aplicación y verificación de la implementación de un sistema de gestión energética de una organización. Su propósito, es brindar orientación y asistencia a todas aquellas organizaciones y profesionales interesados en implementar o mejorar un sistema de Gestión de la energía y con ello mejorar su desempeño energético. Surge debido a la necesidad de saber el cómo hacer para cumplir cada uno de los requisitos del estándar internacional, puesto que la norma establece el qué debe hacer la organización para administrar la energía, pero no especifica acciones sobre cómo lograrlo. El diseño de un sistema de gestión de la energía es un proceso constante e interactivo que requiere de permanente seguimiento para su mejora y mantenimiento, por lo cual se hace necesario el compromiso de la dirección y el reconocimiento de la gestión de la energía como una prioridad en la organización.

La Norma ISO 50001 tiene como elemento diferenciador la exigencia de “mejora del desempeño energético”. Para esto, se requiere la implementación de una serie de herramientas y procedimientos de tipo técnico que incluyen la identificación de usos significativos de energía, el establecimiento de una línea base, el control operacional de la eficiencia energética, la identificación de los parámetros de control de la eficiencia energética, la identificación de las variables significativas del uso de la energía y la identificación de oportunidades de mejora del desempeño energético. De esta manera, el estándar internacional cuenta con un componente técnico de igual o mayor magnitud al componente de gestión y requiere de herramientas y procedimientos de carácter novedoso para las organizaciones que tienen como fin lograr una mejora del desempeño energético.

Por esta razón, la guía también tiene como objetivo exponer estas herramientas y procedimientos, dar ejemplos de su aplicación para que las organizaciones puedan contar con una referencia técnica apropiada, y proporcionar ilustraciones sobre “qué hacer” y “cómo hacer” para establecer, implementar, mantener y mejorar el Sistema de Gestión de la Energía.

La UEB Empresa Eléctrica Cienfuegos actualmente se encuentra inmersa en el tema de la Gestión Energética, para lo cual se traza como objetivo inmediato gestionar eficientemente sus portadores energéticos y en lo adelante implementar la NC ISO 50001:2018, para esto es necesario hacer un diagnóstico preliminar de sus portadores, debido a que el consumo de ellos en el centro es elevado. Todo esto constituye la **Situación Problémica** de la investigación y demuestra la necesidad de realizar un estudio energético y proponer oportunidades de mejora en la empresa.

Problema científico:

En la UEB Empresa Eléctrica Cienfuegos existe la necesidad de implementar una metodología que permita una mejor gestión energética en el centro.

Pregunta de la investigación:

Es posible a partir de la metodología para el diseño e implemento de un SGEN adaptarlo a las condiciones de La UEB Empresa Eléctrica Cienfuegos con el fin de mejorar su gestión energética.

Objetivo General:

Aplicación parcial de la Metodología para el Diseño e Implementación de un SGEN en la UEB Empresa Eléctrica Cienfuegos.

Objetivos específicos:

1. Analizar las tendencias actuales en materia de energía y la Gestión Energética en Empresas Eléctricas.
2. Describir la metodología seleccionada para su futura implementación en La UEB Empresa Eléctrica Cienfuegos.

Justificación de la investigación

Dado que el uso racional de los portadores energéticos y la eficiencia energética constituyen un tema de gran importancia, se centra el análisis del consumo energético desde diferentes aristas de la sociedad, en especial en las Empresa Eléctricas, por ser estas grandes recaudadoras de divisas para la economía nacional. Teniendo en cuenta que La UEB Empresa Eléctrica Cienfuegos necesita mejorar su gestión energética debido al

elevado consumo de sus portadores se decide Implementar la metodología escogida para mejorar la gestión de la energía en el centro.

Estructura Capítular

El trabajo queda estructurado de la siguiente forma: resumen bilingüe (español e inglés), introducción, dos capítulos, conclusiones generales, recomendaciones, bibliografía y anexos.

Capítulo I: Se establece el estado del arte en la gestión energética de manera general. Se abordan temas actuales de la energía, como es su situación mundial antes y después de la Covid-19, las tendencias energéticas actuales. Se trata desde el punto de vista conceptual lo relacionado con la Eficiencia Energética, los Sistemas de gestión Energética y la Norma ISO 50001:2018, así como sus beneficios. Finalmente se expone la gestión energética en Empresas Comercializadoras en el ámbito mundial, nacional y provincial.

Capítulo II: Se realiza una breve caracterización de la empresa y se describe la metodología a implementar, sus 8 etapas y cada uno de los pasos que la componen.

Capítulo 1

Capítulo 1: Marco teórico Referencial

1.1 Introducción

En la presente investigación se abordan temas como la situación energética que enfrenta el mundo hoy, así como un análisis antes y después de la Covid 19, y las tendencias energéticas actuales. Se trata desde el punto de vista conceptual lo relacionado con la Eficiencia Energética, los Sistemas de gestión Energética y la Norma ISO 50001:2018, así como sus beneficios. Finalmente se expone la gestión energética en Empresas Comercializadoras, en el ámbito mundial, nacional y provincial. Todo esto se evidencia en la figura 1.1, que es el hilo conductor de la investigación.

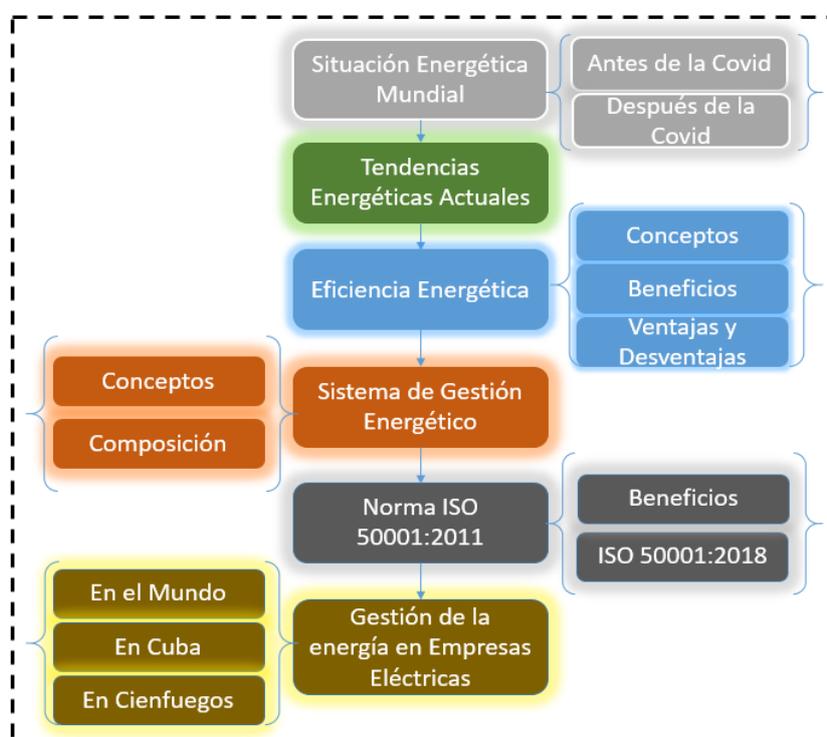


Figura 1.1: Hilo Conductor de la investigación. Fuente: Elaboración Propia.

1.2 Situación Energética Mundial antes de la Covid-19

La eficiencia energética tiene un enorme potencial para impulsar el crecimiento económico y evitar las emisiones de gases de efecto invernadero, pero la tasa de progreso mundial se está desacelerando, una tendencia que tiene importantes implicaciones para los consumidores, las empresas y el medio ambiente, según un nuevo informe de la Agencia Internacional de Energía. (Roca, 2019).

La intensidad de la energía primaria mundial, un indicador importante de cuánto utiliza la energía la actividad económica mundial, mejoró solo un 1,2% en 2018, la tasa más baja

desde el comienzo de esta década, según *Energy Efficiency 2019*, el informe anual de la AIE sobre eficiencia energética. (Roca, 2019)

El índice de mejora ahora ha disminuido durante tres años seguidos, dejándolo muy por debajo del mínimo del 3% que el análisis de la AIE muestra que es fundamental para lograr los objetivos globales de clima y energía. Si la tasa hubiera alcanzado el 3% durante ese período, el mundo podría haber generado otros 2,6 billones de dólares de producción económica, casi el tamaño de toda la economía francesa, por la misma cantidad de energía. (Roca, 2019)

«La desaceleración histórica en la eficiencia energética en 2018, la tasa de mejora más baja desde el comienzo de la década, exige una acción audaz por parte de los responsables políticos y los inversores», dijo Fatih Birol, director ejecutivo de la AIE. “Podemos mejorar la eficiencia energética en un 3% al año simplemente mediante el uso de tecnologías existentes e inversiones rentables. No hay excusa para la inacción: se deben implementar políticas ambiciosas para estimular la inversión y poner las tecnologías necesarias a trabajar a escala mundial”. (Roca, 2019)

La necesidad de una acción más fuerte respalda el trabajo de la Comisión Mundial para la Acción Urgente sobre la Eficiencia Energética, que la AIE anunció en julio. Encabezada por el primer ministro irlandés Leo Varadkar, los miembros de la comisión incluyen líderes nacionales, ministros del gobierno y altos ejecutivos de negocios, entre los que se encuentra la ministra en funciones Teresa Ribera. La comisión emitirá recomendaciones el próximo verano sobre cómo lograr avances importantes en la política de eficiencia energética. (Roca, 2019) .

1.3 Situación Energética Mundial después de la Covid-19

La pandemia de COVID-19 ha generado un cambio en las pautas de consumo y movilidad de la población en todo el mundo, así como en el desarrollo económico estimado para los próximos años. La incertidumbre sobre su duración, impacto económico y social o las diferentes respuestas políticas que tendrán lugar condicionan la existencia de una amplia variedad de futuros energéticos. (Gascuña, Los nuevos escenarios energéticos tras la crisis de la COVID-19, 2020)

Sin embargo, si algo ha aclarado el experimento simultáneo de los confinamientos en varios países del mundo es que, si cambiamos nuestras pautas de consumo, nuestra influencia sobre el medio natural también puede cambiar. Aunque las emisiones de CO₂ han bajado debido a la paralización de las sociedades frente al virus SARS-CoV-2, los científicos advierten de que el espejismo de la reducción de emisiones no es suficiente para lograr los objetivos del Acuerdo de París. El cambio climático avanza implacable y la única respuesta

posible es la acción climática. (Gascueña, Los nuevos escenarios energéticos tras la crisis de la COVID-19, 2020)

Eficiencia energética: clave para la acción climática

Una de las principales fuentes de emisión de gases a la atmósfera es la generación de energía. Es por eso que, frente a una etapa post-COVID centrada en la reconversión y la reconstrucción económica sostenible, se impone cambiar la forma en la que producimos, almacenamos y gastamos energía. (Gascueña, Los nuevos escenarios energéticos tras la crisis de la COVID-19, 2020)

La eficiencia energética es crucial para el cambio de juego: según el informe de la IEA (Agencia Internacional de la Energía), Capturing the Multiple Benefits of Energy Efficiency, si adoptamos la eficiencia energética como primera opción de consumo para nuevos suministros de energía, se podría conseguir la reducción de emisiones necesaria para no superar el máximo de calentamiento global de 2 ° C. Además, según el citado informe, se calcula que la economía global podría crecer hasta 18 billones de dólares para 2035 gracias a la eficiencia energética, que proporciona otros beneficios como el desarrollo económico, la creación de empleo o la reducción de la contaminación, además de la mejora de la salud humana o el alivio de la pobreza. (Gascueña, Los nuevos escenarios energéticos tras la crisis de la COVID-19, 2020)

La pandemia podría marcar el comienzo de la década con la tasa más baja de crecimiento de la demanda energética desde 1930, según uno de los escenarios que contempla la IEA. (Gascueña, Los nuevos escenarios energéticos tras la crisis de la COVID-19, 2020)

En este sentido, ONU Medio Ambiente tiene una amplia cartera de actividades de eficiencia energética en los sectores de transporte, construcción, iluminación, energía y electrodomésticos. Con la Plataforma SEforALL, lanzada en la Cumbre Climática de 2014, Naciones Unidas trabaja para lograr el objetivo de duplicar la tasa global de mejora de la eficiencia energética para 2030. (Gascueña, Los nuevos escenarios energéticos tras la crisis de la COVID-19, 2020)

Los distintos escenarios energéticos en el mundo post-COVID

Aunque los efectos más inmediatos del virus sobre el sector energético están claros: la demanda mundial de energía se reducirá en un 5% en 2020, las emisiones de CO2 relacionadas con la energía en un 7% y la inversión en energía en un 18%, en el futuro energético después de la crisis reina la incertidumbre. El último informe de la IEA de 2020 analiza los distintos escenarios energéticos post-COVID, valorando las distintas trayectorias

de la pandemia que condicionan el futuro de la energía. (Gascueña, Los nuevos escenarios energéticos tras la crisis de la COVID-19, 2020)

En el escenario de políticas declaradas (STEPS por sus siglas en inglés), la Covid-19 se controla gradualmente a lo largo de 2021 y la economía global vuelve a los niveles anteriores a la crisis en el mismo año. Además, en este escenario las energías renovables cubren el 80% del crecimiento de la demanda mundial de electricidad hasta 2030. (Gascueña, Los nuevos escenarios energéticos tras la crisis de la COVID-19, 2020)

El Escenario de Recuperación Demorada (DRS por sus siglas en inglés) contempla los mismos supuestos de política energética que el de STEPS, pero asume que una pandemia prolongada causaría un daño duradero a las perspectivas económicas. En este caso la economía vuelve a los niveles pre-crisis en 2023, y la pandemia marca el comienzo de una década con la tasa más baja de crecimiento de la demanda de energía desde 1930. La demanda mundial de energía repuntaría a su nivel anterior a la crisis a principios de 2023 en los en el escenario más optimista de recuperación (STEPS), pero esto se retrasaría hasta 2025 en caso de una pandemia prolongada y una recesión más profunda (DRS). Aunque la desaceleración del crecimiento de la demanda energética presiona a la baja los precios del petróleo y el gas, las grandes caídas de la inversión en 2020 también hacen que aumente la volatilidad futura del mercado. (Gascueña, Los nuevos escenarios energéticos tras la crisis de la COVID-19, 2020)

En el Escenario de Desarrollo Sostenible (SDS por sus siglas en inglés), el aumento de las políticas e inversiones en energía limpia facilita alcanzar los objetivos de energía sostenible al completo. Para lograr una reducción del 40% de las emisiones para 2030, se requiere, por ejemplo, que las fuentes de energía de bajas emisiones produzcan el 75% de la electricidad mundial, frente a menos del 40% que generan en 2019. Además, más del 50% de los automóviles vendidos en 2030 deberían ser eléctricos, frente al 2,5% de 2019. (Gascueña, Los nuevos escenarios energéticos tras la crisis de la COVID-19, 2020)

Por último, el informe describe el escenario de conseguir cero emisiones netas de carbono para 2050 (NZE2050 por sus siglas en inglés), una visión más a largo plazo en la que más países y empresas apuntan a un objetivo de convertirse en neutros en carbono, ampliando así los efectos del Acuerdo de París para mediados de siglo. (Gascueña, Los nuevos escenarios energéticos tras la crisis de la COVID-19, 2020)

Un factor común a cualquier escenario: el auge de las renovables

En 2020, la energía hidroeléctrica sigue siendo la mayor fuente renovable de electricidad, seguida de la energía solar y la eólica marina. Pero de cara al futuro, si hay un elemento común en cualquiera de los escenarios energéticos es el crecimiento de las energías

renovables, con la energía solar a la cabeza. Actualmente, construir una central eléctrica de carbón o de gas es ya más caro que una planta de energía solar fotovoltaica, pues los proyectos solares ofrecen hoy una de la electricidad de menor coste de la historia, según la Agencia Internacional de la Energía. Además, en la próxima década, según sus previsiones, aumentarán también las tecnologías de captura, utilización y almacenamiento de hidrógeno y carbono. (Gascueña, Los nuevos escenarios energéticos tras la crisis de la COVID-19, 2020).

1.4 Situación Energética Actual en Cuba

Desde finales de 2019, a raíz del Decreto Ley No. 345, “Del desarrollo de las fuentes renovables y el uso eficiente de la energía”, Cuba está trabajando en determinar las vías, objetivos y regulaciones para que las Fuentes Renovables de Energía (FRE) aumenten su peso en la matriz energética del país. (Rebelde, Juvetud, 2021)

Actualmente, tan sólo el 4,5 % de la energía nacional procede de fuentes de energía renovable. Como parte de una política de Estado en su plan de desarrollo hacia 2030, en la isla se trabaja en varios proyectos, a pequeña escala, relacionados con energía bioeléctrica (Holguín), y tecnología solar fotovoltaica (Cienfuegos), que pretenden abastecer de energía limpia a pequeñas comunidades. (Rebelde, Juvetud, 2021)

Por otro lado, según publica *Juventud Rebelde*, a pesar de los problemas de acceso a financiación para operar en la isla, esta lenta pero paulatina transición energética está atrayendo moderadamente la inversión extranjera. Existen varios proyectos de generación de energía fotovoltaica, así como de energía eólica, en los que están participando empresas españolas, que podrían tener acceso a los programas de conversión de deuda. (Rebelde, Juvetud, 2021)

Asimismo, se está desarrollando el proyecto fuentes renovables de energía como apoyo al desarrollo local (FRE local), coordinado por el Centro de Estudios de Energía y Procesos Industriales (Ceepi), en colaboración con el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y financiado por la Unión Europea. (Rebelde, Juvetud, 2021)

El objetivo de estos proyectos es producir energía de forma limpia y eficiente para hacerla llegar a comunidades aisladas. Algunos de estos proyectos- principalmente de biogás- dotados con unos 7,5 millones de euros de financiación, han quedado paralizados por motivo de la pandemia provocada por la COVID-19, si bien se pretende que recuperen su actividad para concluir en la fecha prevista en 2023. (Rebelde, Juvetud, 2021)

Los proyectos de energías renovables están comenzando a adquirir relativa importancia en el país. Por ello, es vital fomentar la intervención de la inversión extranjera en un sector que

comienza a despertar en Cuba, para llegar al objetivo del 24 % de producción de energía limpia en 2030. (Rebelde, Juvetud, 2021)

Problemas Fundamentales de la Energía en Cuba (Debate, Cuba, 2014):

- Alta dependencia de combustibles importados para la generación.
- Alto costo promedio de la energía entregada.
- Alta contaminación ambiental.
- Baja utilización de las fuentes renovables de energía.

Causas de esos problemas: (Debate, Cuba, 2014)

- Baja eficiencia en la generación térmica.
- Altas pérdidas en las Redes de distribución.

Objetivos estratégicos de la nación para cambiar su matriz energética (Debate, Cuba, 2014)

- Aumentar el % de utilización de las Fuentes Renovables de Energía.
- No incrementar la dependencia de importaciones de combustibles para la generación (%).
- Reducir los costos de la energía entregada por el SEN.
- Reducir la contaminación medioambiental. Gramos de CO2 por kWh servidos.

Dentro de los Programas de la Revolución Energética, se efectuó el cambio de 4,4 millones de equipos electrodomésticos ineficientes en las viviendas, de ellos 2,6 millones de refrigeradores. Se cambiaron además 9,4 millones de bombillos incandescentes por ahorradores. (Debate, Cuba, 2014)

Para continuar mejorando la eficiencia energética en el sector residencial, se tiene previsto la introducción paulatina de la iluminación con LED (Luz Emitida por Diodos). Esta tecnología es más eficiente y duradera que la iluminación fluorescente, así como: (Debate, Cuba, 2014)

- Introducción progresiva de la cocina de inducción.
- Introducción progresiva de calentadores y paneles solares
- Incremento de la eficiencia energética en los procesos industriales.

Como parte de la política para el desarrollo de las fuentes renovables y el uso eficiente de la energía, COPEXTEL será la empresa responsable de la comercialización al sector residencial de los sistemas solares fotovoltaicos con inyección a la red eléctrica de 1 KWp. En conferencia de prensa, Rolando Gómez Rondón, gerente general de la división Ecosol Energía, explicó: “Estos sistemas utilizan paneles solares e inversores que convierten la

energía solar disponible en energía eléctrica para el consumo en hogares, comercios e industrias, generando importantes ahorros en la factura de electricidad”. (Debate, Cuba, 2021)

Asimismo, enfatizó: “...permiten a los usuarios cogenerar electricidad o inyectar en paralelo la energía, ya sea para autoconsumo o para el despacho al Sistema Electro energético Nacional”. Se conoció, también, que estos requieren condiciones indispensables para su instalación como: superficie en techo (azotea) o suelo disponible de 12,5 m², de hormigón (placa), en caso de que sea suelo este tiene que estar pavimentado (cementado o asfaltado) y expuesto al sol todo el año. Deben encontrarse, preferiblemente, de forma horizontal o en su defecto de una manera tal que permita nivelar el sistema solar fotovoltaico. Para efectuar la compra esta se puede hacer en efectivo mediante pago electrónico o solicitar un crédito en una institución bancaria. El costo de 55 000 pesos incluye todos los componentes del sistema, así como su transportación y visitas de los técnicos para instalación y montaje. Posteriormente, el cliente debe acudir a la Empresa Eléctrica para hacer el contrato para la conexión al Sistema Electro energético Nacional”. (Debate, Cuba, 2021).

1.5 Tendencias Energéticas Actuales

La pandemia nos ha puesto a prueba en bastantes ámbitos de nuestra vida cotidiana tanto personal, social y profesional. Así es como se ha tenido que innovar en formas que permitan que los avances no se detengan, más bien lo contrario que continúen avanzando. (Stuardo, Las 6 tendencias energéticas del 2021, 2021)

La empresa Innspiral, aceleradora y consultora de innovación corporativa, dio a conocer un estudio que busca adelantarse además de entender los cambios en innovación que vienen de la mano del año 2021 en variadas materias, entre las que destacan las tendencias en energía para este año en un área que ha sufrido importantes cambios en cuanto a digitalización y comercialización. (Stuardo, Las 6 tendencias energéticas del 2021, 2021)

“El estilo de vida que se lleva hoy en día está demandando más el uso de energía, por ende es clave tener electricidad para mantenernos conectados, como por ejemplo para el funcionamiento del teletrabajo, es muy importante que ante este escenario actual en el cual vamos a necesitar mucha más energía, surjan preocupaciones sobre la emisiones que se generan en este proceso de producción y su impacto en el cambio climático, estas son las principales premisas por las cuales barajamos las tendencias en energía”, declaró Camila Mohr , gerente general de Innspiral. (Stuardo, Las 6 tendencias energéticas del 2021, 2021)

Las 6 tendencias energéticas del 2021 son:

Marketplace energético

Un marketplace (Mercado) energético funciona conectando actores con distintos intereses (compradores, proveedores, financistas, etc.) dando como resultado de la implementación de estos marketplaces menores precios en energía, alta disminución de las emisiones de gases invernadero, además del aumento en la resiliencia y eficiencia de las comunidades en cuanto al manejo de la energía, se estima según el documento que un 35% puede llegar a ser la mejora en los precios al utilizar marketplaces de proyectos. (Stuardo, Las 6 tendencias energéticas del 2021, 2021)

H2 Verde

El hidrógeno verde actúa como fuente energética que no produce gases de efecto invernadero durante su producción y uso, y posee la ventaja de ser un medio para reemplazar a diversas fuentes de energía, como electricidad, calor y otras formas de almacenamiento energético. (Stuardo, Las 6 tendencias energéticas del 2021, 2021)

Hoy en día, países que representan el 90% del PIB global, tienen políticas e iniciativas públicas de apoyo a la producción de Hidrógeno Verde, y Chile, al ser un exponente a nivel mundial en energías renovables presenta una ventaja competitiva única para la producción de este combustible, 2 ,5 trillones fue el mercado total en 2020. (Stuardo, Las 6 tendencias energéticas del 2021, 2021)

Demand Side Response

El Demand Side Response (Respuesta del lado de la demanda) busca coordinar con tecnología los peaks de consumo, principalmente de los actores industriales con mayor impacto, para garantizar el cumplimiento de las capacidades actuales o previstas de un sistema de energía, utilizando monitoreo inteligente con el fin de cuantificar, analizar y optimizar el uso de energía, sin disminuir la productividad de las industrias. (Stuardo, Las 6 tendencias energéticas del 2021, 2021)

Así, el 30% del costo de electricidad se podría reducir al cortar los sobrecargos en hora punta.

Almacenamiento energético

En la actual la transición de energía fósil a energías renovables en el almacenamiento de energía juega un papel cada vez más importante. Estos proporcionan diferentes estrategias para gestionar el suministro con el fin de crear una infraestructura energética más resistente y ahorrar costos. La densidad energética de las baterías ha sido la piedra de tope para que la tecnología se expanda sin límites a nuevas aplicaciones. Es por esto que nuevas formas de almacenamiento, como baterías electro térmicas y de estado sólido, están comenzando

a desafiar la hegemonía de la celda de Li-ion, \$19.75 Billones será el valor del mercado de baterías para el año 2027. (Stuardo, Las 6 tendencias energéticas del 2021, 2021)

Energía como servicio

El modelo de Energía como Servicio (o Energy-as-a-Service) es la quinta tendencia y se enfoca en la entrega de productos y servicios integrales, asociados a la optimización de la red energética, además de los componentes tradicionales. Las empresas que ofrecen estos servicios agrupan y simplifican el acceso a los productos, liberando a los clientes de la necesidad de ser experto en energía. Se estima que se puede lograr un 50% de reducción de costo de electricidad para consumidores a través de EaaS. (Stuardo, Las 6 tendencias energéticas del 2021, 2021)

Gestión del carbono

El manejo las emisiones de carbono es la sexta y última tendencia expresada en el informe, esta toma especial relevancia ante los acuerdos de mitigación de emisiones que se están generando en todo el mundo, tanto a nivel gubernamental como del empresariado, en búsqueda de resolver la crisis climática. (Stuardo, Las 6 tendencias energéticas del 2021, 2021)

Para cumplir con las metas comprometidas tanto local como globalmente, las empresas han dado especial importancia a tecnologías de captura y gestión de CO₂, que desde distintos enfoques buscan mantener o aumentar la productividad de las industrias a la vez de disminuir las emisiones producidas , 12.2 billones será el valor de mercado para el año 2025. (Stuardo, Las 6 tendencias energéticas del 2021, 2021)

“Vivimos en un mundo que gira en torno al uso de la energía y este cada vez será peor, esto estudios producen un impacto para el medio ambiente pero también significa un impacto económico para las compañías, si se logra implementar cualquiera de estas tecnologías a un alto nivel significa un ingreso monetario muy grande”, finaliza la Gerente General de Innspiral. (Stuardo, Las 6 tendencias energéticas del 2021, 2021).

1.6 Eficiencia Energética

La eficiencia energética se ha convertido en una prioridad en las agendas de los gobiernos de todo el mundo, debido a que las fuentes energéticas tradicionales tienen un carácter limitado, son cada vez más caras, generan una dependencia del mercado exterior y, además, tienen un impacto relevante sobre el medioambiente y el ecosistema. A nivel productivo, las empresas y las diferentes administraciones públicas están poniendo en marcha un número cada vez mayor de medidas e iniciativas para apostar por las energías provenientes de las fuentes renovables y por la sostenibilidad, de tal manera que sirvan

como guía de ahorro energético y, por ende, contribuyan a que el planeta sea más sostenible. (BBVA, ¿Qué es la eficiencia energética y cómo se calcula?, 2021)

Entre los vastos motivos que existen para promover el uso eficiente de la energía podemos principalmente mencionar la necesidad de lograr seguridad en el abastecimiento a mediano y largo plazo, la postergación de inversiones y contribuir a reducir las preocupaciones ambientales, teniendo en cuenta también el calentamiento global. (Baragatti, Una mirada a la gestión energética, 2018)

El concepto de uso de la energía con eficiencia surgió en el mundo por un problema económico, originado en la primera crisis del petróleo en 1973, cuando la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) suspendió las exportaciones a los países que ayudaron a Israel en la guerra del Yom Kippur y elevó el precio de 2,9 a 12 u\$/barril. (Baragatti, Una mirada a la gestión energética, 2018)

Esta alza de precio provocó un fuerte impacto económico que, agregado a los conflictos de 1979, volvió a impactar en el precio, subiendo a 34 u\$/barril. Por este motivo se iniciaron investigaciones y proyectos para reducir los requerimientos de energía, sin desmejorar el nivel de confort de la sociedad. (Baragatti, Una mirada a la gestión energética, 2018)

(Baragatti, Una mirada a la gestión energética, 2018) Al final del siglo XX surgió la preocupación por el nivel de los gases de efecto invernadero (GEI) y su impacto en el ambiente. Las causas más relevantes del calentamiento global están en el aumento desmedido del uso, como combustible, de los hidrocarburos derivados del petróleo. El aporte que el sector eléctrico puede hacer es a través de reducir la demanda y consecuentemente la generación eléctrica a partir de combustibles fósiles. Para esto se necesitan políticas públicas que incentiven la eficiencia y el aumento de oferta con la incorporación de energías renovables, en la medida que resulte económicamente sustentable.

Los sistemas energéticos constituyen complejas redes de explotación de las fuentes primarias de energía, que, mediante sucesivos procesos de conversión, almacenamiento y transporte, sufren un alto nivel de pérdidas, hasta lograr los usos finales (calor, fuerza motriz, iluminación, etc.). Las pérdidas de energía ponen en evidencia que sólo una fracción del recurso energético produce efecto útil. Las pérdidas deben ser mantenidas en un nivel aceptable y para disminuirlas se deben tener en cuenta el diseño, los materiales y procesos de fabricación, además de la operación y el mantenimiento. (Baragatti, Una mirada a la gestión energética, 2018)

La implementación de la eficiencia energética tiene dos mecanismos, uno de base tecnológica y otro de base conductual. Los mecanismos tecnológicos deben ser incorporados a través de políticas públicas que fomenten el uso de equipos más eficientes y procesos innovadores, con reducción de las pérdidas de energía. El mecanismo conductual se basa en fomentar cambios de hábitos en los ciudadanos, cuya base es la educación, con el objeto de implementar acciones voluntaristas que disminuyan el consumo energético no productivo (apagar la luz cuando nadie la necesita). (Baragatti, Una mirada a la gestión energética, 2018)

Estos dos mecanismos, que son independientes y a su vez complementarios, se utilizan con el objetivo de reducir el consumo de energía, determinado por cada unidad de potencia, conectada durante cierto tiempo. La baja del consumo se puede lograr mediante la reducción de la potencia o del tiempo de operación. Para ejemplificar, tomemos el cambio tecnológico en la iluminación doméstica. Las lámparas incandescentes se han sustituido por lámparas de bajo consumo (LFC). En esta sustitución, la potencia se redujo de 60/75 a 18/20 W, siendo el tiempo de uso el mismo, porque está vinculado a la falta de iluminación natural, y el consumo de energía disminuye en la misma proporción que se redujo la potencia. Otro ejemplo es el consumo de las heladeras. Los equipos modernos tienen más aislación en los laterales y en la puerta. Utilizando el mismo motor, la pérdida de frío disminuye notablemente y el equipo funciona muchas menos horas para mantener la temperatura deseada en el gabinete. (Baragatti, Una mirada a la gestión energética, 2018)

Según (Baragatti, Una mirada a la gestión energética, 2018) En este caso, con la misma potencia, la energía se reduce por disminución del tiempo de requerimiento. En ambos casos se han reducido la energía no útil mediante la incorporación de nuevas tecnologías. En el caso de la iluminación, se elimina la transformación en calor de la iluminación incandescente y en el de la refrigeración, los nuevos productos aislantes permiten mantener por más tiempo la baja temperatura del gabinete.

Si en las viviendas realizamos ajustes de termostatos de los refrigeradores, ajustes de la temperatura de refrigeración de los aires acondicionados, reducción de la iluminación innecesaria, uso de artefactos eléctricos eficientes, sumado al cambio de comportamiento cotidiano de los habitantes, se logra disminuir el consumo entre el 15 y el 30%. El menor consumo que se registra es por la disminución de las pérdidas y no por reducción de la energía útil. (Baragatti, Una mirada a la gestión energética, 2018)

Los usos finales de la energía representan el punto final de sucesivas etapas de la cadena energética. La acumulación de ahorro en las sucesivas etapas, es aún más significativa si

se contabiliza la disminución de pérdidas hasta el nivel de energía primaria. (Baragatti, Una mirada a la gestión energética, 2018)

El enorme potencial de mejoras que trae la eficiencia en cada etapa, tanto de producción como de uso de la energía, es un gran desafío. La implementación de acciones está fuertemente ligada a las políticas públicas. La energía puede gestionarse a través de acciones transversales, para lo cual la implementación del que informa y compara los consumos induce a la adquisición de aquellos de menor consumo, tanto para los equipos eléctricos como en los materiales de aislamiento térmico de las viviendas. El sector industrial, además de equipos eficientes, debe examinar si la gestión responde a normas y estándares. La energía es un recurso que bien gestionado produce grandes beneficios y marca el sendero hacia el desarrollo sustentable. (Baragatti, Una mirada a la gestión energética, 2018)

1.6.1 Definiciones de Eficiencia Energética

Se define eficiencia energética como el uso eficiente de la energía. Un aparato, proceso o instalación es energéticamente eficiente cuando consume una cantidad inferior a la media de energía para realizar una actividad. Una persona, servicio o producto eficiente comprometido con el medio ambiente, además de necesitar menos energía para realizar el mismo trabajo, también busca abastecerse, si no por completo, con la mayor cantidad posible de energías renovables (también llamadas energías alternativas). (Factorenergia, ¿Qué es la eficiencia energética?, 2021)

La eficiencia energética es la obtención de los mismos bienes y servicios energéticos, pero con mucha menos energía, con la misma o mayor calidad de vida, con menos contaminación, aun precio inferior al actual, alargando la vida de los recursos y con menos conflictos. (Parellada, Eficiencia energética, 2008)

La eficiencia energética se puede definir como la optimización de los consumos energéticos de una instalación, de tal manera que para realizar una misma operación se reduzca el consumo energético sin disminuir la calidad del servicio prestado. (Hernández, 2018)

Eficiencia Energética es la relación entre producción y consumo energético y que el aumento de la Eficiencia Energética se puede alcanzar manteniendo un mismo nivel de producción pero con un menor consumo energético o un mayor nivel de producción con igual consumo energético sin afectar la calidad del producto final. (Hernández, 2018)

La Eficiencia Energética tiene como objetivos ahorrar energía, aumentar la productividad y ser fiable. (Hernández, 2018)

1.6.2 Beneficios de la Eficiencia Energética

Los beneficios de la eficiencia energética se deben mostrar en tres niveles (Baragatti, Una mirada a la gestión energética, 2018)

Sectoriales: En cada uno de los sectores de consumo (residencial, comercial, industrial, alumbrado público, agro, bombeo de agua, etc.), con el uso eficiente se logran menores gastos y además la industria se beneficia al ser más competitiva respecto a otras que no son eficientes.

Locales: Ahorrar en el uso de los recursos primarios agotables, postergar inversiones de expansión y bajar las erogaciones por importaciones de energía, reduciendo el envío de divisas al exterior.

Globales: Reducir las emisiones de gases efecto invernadero y con ello mitigar el calentamiento global.

1.6.3 Ventajas y Desventajas de la Eficiencia Energética

1.6.3.1 Ventajas de la eficiencia energética

Existen varios tipos de ventajas de la Eficiencia Energética, todos ellos de gran importancia:

Ventajas medioambientales: Las ventajas para el medio ambiente son evidentes. Consumimos menos energía para un mismo resultado, por lo que tensionamos menos el medio ambiente. Se reduce el uso de combustibles fósiles, presas hidroeléctricas, centrales térmicas, centrales nucleares..., etc. (Aitor, QUÉ ES LA EFICIENCIA ENERGÉTICA, 2019).

Ventajas económicas: Que ser eficiente energéticamente compensa a nivel económico, es un hecho. Al reducir el consumo de energía, reducimos también las elevadas facturas de la luz, el gas o el gasto en combustible para el coche. (Aitor, QUÉ ES LA EFICIENCIA ENERGÉTICA, 2019).

Reducción del Gas de Efecto Invernadero (GEI): Se minimiza la emisión y el impacto de los Gases de Efecto Invernadero. (Aitor, QUÉ ES LA EFICIENCIA ENERGÉTICA, 2019).

Menos gasto energético: El gasto global, tanto en hogares como en empresas, se verá reducido de forma considerable. (Aitor, QUÉ ES LA EFICIENCIA ENERGÉTICA, 2019).

Mayor independencia: Al tener menos gasto energético, el país no tiene que comprar energía al exterior, lo que reduce la dependencia de otros países y supone un ahorro considerable a las arcas públicas. (Aitor, QUÉ ES LA EFICIENCIA ENERGÉTICA, 2019).

Más seguridad: Consumir menos energía permite almacenar más y tener recursos en caso de avería general o catástrofe. (Aitor, QUÉ ES LA EFICIENCIA ENERGÉTICA, 2019).

Competitividad empresarial: El dinero ahorrado por las empresas se puede reinvertir en mejorar la competitividad de las empresas a todos los niveles. (Aitor, QUÉ ES LA EFICIENCIA ENERGÉTICA, 2019).

Explotación de recursos: Limitar el impacto en el medio ambiente supone reducir el deterioro del entorno y minimizar la explotación de recursos naturales. (Aitor, QUÉ ES LA EFICIENCIA ENERGÉTICA, 2019).

Reducción de la contaminación: Es un hecho que, a mayor eficiencia energética, menos contaminación y un menor daño ambiental (Aitor, QUÉ ES LA EFICIENCIA ENERGÉTICA, 2019).

1.6.3.2 Desventajas de la eficiencia energética

Las alternativas eficientes son más caras, aunque a largo plazo es rentable por el ahorro que supondrá, a veces se prefiere pagar menos en el momento de la compra. (Portillo, Qué es la eficiencia energética: definición y ejemplos, 2020)

Es una elección, es decir, no hay leyes que establezcan como obligatorio la producción de productos eficientes o el uso de instalaciones más eficientes en las industrias. (Portillo, Qué es la eficiencia energética: definición y ejemplos, 2020)

1.7 Sistema de Gestión Energética

1.7.1 Concepto de Sistema de Gestión Energética

Sistema de Gestión Energética (SGE): es la parte del sistema de gestión de una organización dedicada a **desarrollar e implantar su política energética, así como a gestionar aquellos elementos de sus actividades, productos o servicios que interactúan con el uso de la energía.** (50001, ISO, 2018).

Este sistema, que **se puede combinar con el sistema de gestión ambiental en el conjunto de un sistema de gestión**, es 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. (Estevez, ¿Sabes en qué consiste un sistema de gestión energética?, 2019)

Este deseo de mejora hace que **un SGE encaje en organizaciones que pretendan** (Estevez, ¿Sabes en qué consiste un sistema de gestión energética?, 2019)

- *Mejorar la eficiencia energética de sus procesos de una forma sistemática.*
- *Incrementar el aprovechamiento de energías renovables y su autoconsumo.*
- *Asegurar la conformidad de los procesos con la política energética de la organización.*

1.7.2 Composición del Sistema de Gestión Energético.

Con respecto a su **composición**, un **Sistema de Gestión Energética** se compone de (Estevez, ¿Sabes en qué consiste un sistema de gestión energética?, 2019):

- *Estructura organizacional*
- *Procedimientos*
- *Procesos*
- *Recursos necesarios para su implementación*

1.7.3 Beneficios del Sistema de Gestión Energético

Algunos de sus beneficios son:

- El **esfuerzo dedicado** por las empresas en la implantación de un Sistema de Gestión Energética les da la **oportunidad de tener un autoconocimiento** que va a resultar clave respecto al uso que realiza de la energía y respecto a cuál es su potencial de ahorro y mejora. (Estevez, ¿Sabes en qué consiste un sistema de gestión energética?, 2019)
- Esto puede proporcionar una ventaja diferencial en la actual coyuntura económica y política. (Estevez, ¿Sabes en qué consiste un sistema de gestión energética?, 2019)
- Este conocimiento propio proporciona elementos para la **toma de decisiones** que permitirán **mantener y aumentar su competitividad**. (Estevez, ¿Sabes en qué consiste un sistema de gestión energética?, 2019)
- 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. (Estevez, ¿Sabes en qué consiste un sistema de gestión energética?, 2019)

1.8 Norma ISO 50001:2018

ISO 50001 es una normativa internacional desarrollada por ISO ([Organización Internacional para la Estandarización](#) u Organización Internacional de Normalización) que tiene como objetivo mantener y mejorar un sistema de gestión de energía en una organización, cuyo propósito es el de permitirle una mejora continua de la eficiencia energética, la seguridad energética, la utilización de energía y el consumo energético con un enfoque sistemático. Este estándar apunta a permitir a las organizaciones mejorar continuamente la eficiencia, los costos relacionados con energía, y la emisión de gases de efecto invernadero. (wikipedia, ISO 50001 , 2021)

Este estándar ha sido publicado por ISO en junio de 2011, y es aplicable para cualquier tipo de organización, independientemente de su tamaño, sector, o ubicación geográfica. (wikipedia, ISO 50001 , 2021)

Uno de los atributos más prominentes de ISO 50001 es el requisito de "... mejorar el sistema de gestión de energía, y el desempeño energético resultante"

De esta manera, la norma ISO 50001 ha realizado un salto importante al requerir de la organización una demostración de su compromiso con la mejora de su desempeño energético. No se especifican metas cuantitativas, sino que cada organización elige las metas que desea establecer, y posteriormente diseña un plan de acción para alcanzar estas metas. Con este enfoque estructurado, una organización tiene más posibilidades de observar beneficios financieros tangibles. (wikipedia, ISO 50001 , 2021)

1.8.1 Historia de la ISO 50001:2018

ISO 50001 se desarrolla a petición de la [Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial](#) (UNIDO) que había reconocido la necesidad de la industria de un estándar internacional como respuesta eficaz al cambio climático y la proliferación de los estándares nacionales de la Gestión de la energía. (wikipedia, ISO 50001 , 2021)

Fue preparada por el comité de proyecto ISO/PC 242, en el que participaron expertos en normativas locales de 44 países miembros del Instituto Nacional Estadounidense de Estándares (ANSI) y de la Asociación Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) con la colaboración de organizaciones tales como UNIDO y el Consejo Mundial de la Energía (WEC). (wikipedia, ISO 50001 , 2021)

Según Esta norma también se ha inspirado en normativas de diversos países tales como China, Dinamarca, Irlanda, Japón, Corea del Sur, Holanda, Suecia, Tailandia, Estados Unidos y la Unión Europea. (wikipedia, ISO 50001 , 2021)

La presentación oficial de la Norma ISO 50001 se realizó el 17 de junio de 2011 en el Centro Internacional de Conferencias de Ginebra (CICG). (wikipedia, ISO 50001 , 2021)

1.8.2 Propósito de la ISO 50001:2018

El propósito de esta Norma Internacional es facilitar a las organizaciones establecer los sistemas y procesos necesarios para mejorar su desempeño energético, incluyendo la eficiencia energética y el uso y el consumo de la energía. La implementación de esta Norma Internacional está destinada a conducir a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y de otros impactos ambientales relacionados, así como de los costos de la energía a través de una gestión sistemática de la energía. (50001, ISO, 2018)

Esta Norma Internacional es aplicable a organizaciones de todo tipo y tamaño, independientemente de sus condiciones geográficas, culturales o sociales. Su implementación exitosa depende del compromiso de todos los niveles y funciones de la organización y, especialmente, de la alta dirección. (50001, ISO, 2018)

En la Norma se especifica los requisitos de un sistema de gestión de la energía (SGEn) a partir del cual la organización puede desarrollar e implementar una política energética y establecer objetivos, metas, y planes de acción que tengan en cuenta los requisitos legales y la información relacionada con el uso significativo de la energía. Un SGEn permite a la organización alcanzar los compromisos derivados de su política, tomar acciones, según sea necesario, para mejorar su desempeño energético y demostrar la conformidad del sistema con los requisitos de esta Norma Internacional. Esta Norma Internacional se aplica a las actividades bajo el control de la organización y la utilización de esta Norma Internacional puede adecuarse a los requisitos específicos de la organización, incluyendo la complejidad del sistema, el grado de documentación y los recursos. (50001, ISO, 2018)

La ISO 50001 se basa en el ciclo de mejora continua Planificar – Hacer – Verificar – Actuar (PHVA) e incorpora la gestión de la energía a las prácticas habituales de la organización tal como se ilustra en la figura 1.2 y figura 1.3.



Figura 1.2: Ciclo PHVA. Fuente: ISO 50001:2018

En el contexto de la gestión de la energía, el enfoque PHVA puede resumirse la manera siguiente (50001, ISO, 2018)

- Planificar: llevar a cabo la revisión energética y establecer la línea de base, los indicadores de desempeño energético (IDEn), los objetivos, las metas y los planes

de acción necesarios para lograr los resultados que mejorarán el desempeño energético de acuerdo con la política energética de la organización;

- **Hacer:** implementar los planes de acción de gestión de la energía;
- **Verificar:** realizar el seguimiento y la medición de los procesos y de las características clave de las operaciones que determinan el desempeño energético en relación a las políticas y objetivos energéticos e informar sobre los resultados;
- **Actuar:** tomar acciones para mejorar en forma continua el desempeño energético y el SGE.

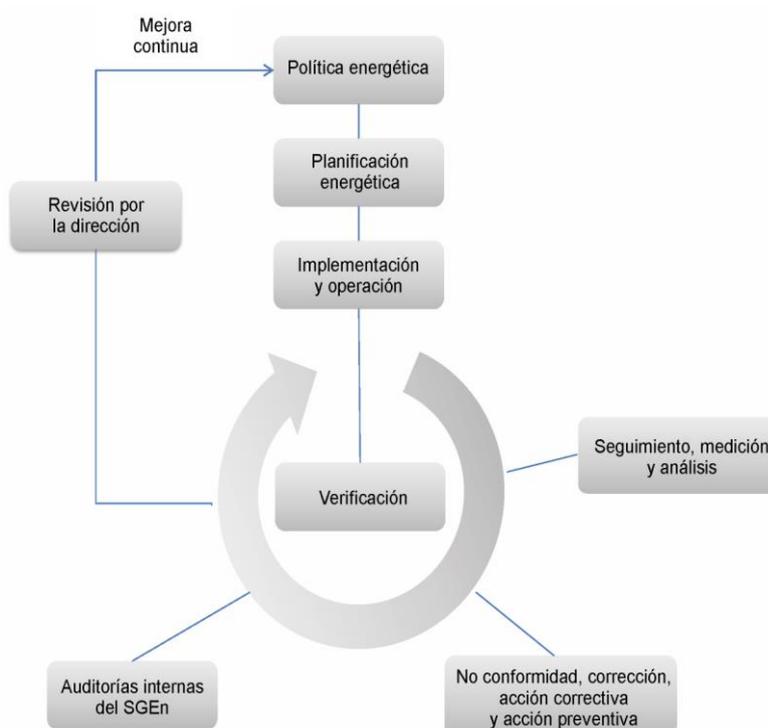


Figura 1.3: Modelo de sistema de gestión de la energía de la ISO 50001:2018. Fuente: ISO 50001:2018.

La aplicación global de esta Norma Internacional contribuye a un uso más eficiente de las fuentes de energía disponibles, a mejorar la competitividad y a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y de otros impactos ambientales relacionados. Esta Norma Internacional es aplicable independientemente del tipo de energía utilizada. (50001, ISO, 2018).

Esta Norma Internacional puede utilizarse para la certificación, el registro y el auto-declaración del SGE de una organización. No establece requisitos absolutos del desempeño energético, más allá de los compromisos establecidos en la política energética de la organización y de su obligación de cumplir con los requisitos legales aplicables y otros requisitos. Por lo tanto, dos organizaciones que realicen actividades similares, pero que

tengan desempeños energéticos diferentes, pueden ambas cumplir con sus requisitos. (50001, ISO, 2018).

1.8.3 Razones para la implementación de la ISO 50001:2018

El objetivo principal del estándar es mejorar el desempeño energético y de eficiencia energética de manera continua, y adicionalmente identificar oportunidades de reducción de utilización energética. Este enfoque sistemático ayuda a la empresa a establecer sistemas y procesos. (wikipedia, ISO 50001 , 2021)

Una gestión consistente de la energía ayuda a las empresas a descubrir y a aprovechar su potencial de eficiencia energética. Se pueden beneficiar de ahorros en costos, y realizar una contribución significativa a la protección climática y del medio ambiente (por ejemplo, a través de una reducción permanente en las tasas de emisión de gases de efecto invernadero). el estándar debe alertar a los empleados y en particular al nivel ejecutivo y gerencial acerca de las posibles ganancias de largo plazo en relación a su consumo energético. La empresa puede descubrir posibles ahorros y ventajas competitivas. Incluso puede tratarse de un fortalecimiento importante para la imagen de la compañía. (wikipedia, ISO 50001 , 2021)

1.8.4 Beneficios de la Norma ISO 50001:2018

Al implementar la norma, la empresa tiene beneficios técnicos, sociales y económicos. (Fatima Roselle Cortez Bonille, 2018)

Beneficios técnicos

- Con el diagnóstico energético, se obtiene un mapeo energético que permite conocer los aspectos más importantes del consumo de energía.
- El proceso de planificación energética permite identificar y aprovechar el potencial de mejora de desempeño energético.
- De acuerdo con estadísticas generales, con la implementación de un SGEN, se reduce de 10% a 20% el consumo energético de la organización.
- Los principales consumidores son identificados y monitoreados. Se sigue puntualmente el desempeño energético de la organización a través de indicadores.
- Se promueve un enfoque global del sistema que se contrapone a la concentración de la atención en los grandes equipos.
- En control operacional se mejora, se reducen los tiempos perdidos, se evitan los retrocesos.
- Se estructura y uniforma la documentación de los proyectos de eficiencia.

Beneficios sociales

- La implementación de un SGEEn requiere un cambio en la cultura de la organización. El personal se siente motivado para aprender y realizar nuevas actividades.
- El personal relacionado con el SGEEn está mejor capacitado.
- La imagen de la compañía se fortalece interna y externamente.
- Tener un SGEEn permite cumplir con ciertos requisitos de responsabilidad social o ambiental (certificaciones exigidas por el mercado, por ejemplo).
- Tener la certificación ISO 50001 muestra de manera transparente el compromiso real de la organización para mejorar su desempeño energético.
- El proceso de mejora implica que se involucre la cadena de valor del negocio (proveedores, clientes, etc.)

Beneficios económicos

- Se reducen los costos energéticos y por lo tanto se incrementa la competitividad de la organización.
- Se pueden optimizar las compras relacionadas con el suministro de energía al conocer y controlar los consumos energéticos.
- Se reducen las emisiones de gases de efecto invernadero, sin afectar la productividad.
- Los beneficios obtenidos se documentan de manera fidedigna, lo que puede ser de utilidad en caso de buscar un financiamiento externo para implementar proyectos de mejora.
- Para los clientes representa un posicionamiento estratégico en el mercado.

1.8.5 Ventajas e importancia de implementar la Norma ISO 50001

Según (Hernández, 2018) la implantación de la ISO 50001 en cualquier organización aportará una serie de ventajas sobre los resultados operacionales de la misma. En particular: (Hernández, 2018)

- Impulsar la eficiencia energética de la organización.
- Reducir los impactos medioambientales, especialmente la disminución de la emisión de CO₂ a la atmósfera.
- Incentivar la utilización de energías alternativas y renovables.
- Cumplir los requisitos legales.
- Reducir los costes.
- Reforzar la imagen de la organización en relación a las cuestiones ambientales.

Pretende ayudar a las organizaciones a mejorar su rendimiento y eficiencia energética, así como a reducir su impacto en el cambio climático. La norma establece el marco para

gestionar la energía en plantas industriales, establecimientos comerciales y otras organizaciones. (QAEC, SISTEMAS DE GESTIÓN ENERGÉTICA, 2020)

- Desarrollar una política para un uso más eficiente de la energía.
- Fijar objetivos para cumplir con la política.
- Utilizar los datos para entender mejor y tomar decisiones sobre el uso y consumo de energía.
- Medir los resultados.
- Revisar la eficacia de la política.
- Mejorar continuamente la gestión de la energía.

Con la implementación de Sistemas de Gestión de la Energía según ISO 50 001, las organizaciones ganan sólidas ventajas competitivas y consiguen ahorros significativos. (Hernández, 2018).

- Visión objetiva y exhaustiva del uso y consumo de la energía.
- Proyección del consumo futuro y listado de posibilidades de ahorro.
- Orden jerárquico de los usos energéticos para focalizar esfuerzos.
- Establecimiento de una línea de base y monitoreo de las operaciones.
- Palanca para la motivación del personal.
- Herramienta de reporte para partes interesadas.
- Prueba de compromiso con la sostenibilidad.

Según (Hernández, 2018) ISO 50 001 proporcionará a las organizaciones del sector público y privado con las estrategias de gestión para aumentar la eficiencia energética, reducir los costos y mejorar el rendimiento energético. La norma está destinada a proporcionar a las organizaciones un marco para la integración de rendimiento energético en sus prácticas de gestión. La norma está destinada a lograr lo siguiente:

- Asistir a organizaciones en hacer un mejor uso en el consumo de energía de sus activos existentes
- Crear transparencia y facilitar la comunicación sobre la gestión de los recursos energéticos
- Promover prácticas óptimas de gestión de energía y reforzar buenos comportamientos de gestión de la energía
- Asistir a las instalaciones en la evaluación y priorización en la implementación de nuevas tecnologías de eficiencia energética
- Proporcionar un marco para promover la eficiencia energética en toda la cadena de suministro

- Facilitar la mejora de gestión energética para los proyectos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero
- Permitir la integración con otros sistemas de gestión organizacional, como medio ambiente, salud y seguridad.

1.9 Gestión energética en Empresas Comercializadoras

1.9.1 En el mundo

Solo el 10% de las empresas eléctricas mundiales están priorizando la inversión en energía limpia sobre la expansión de la generación impulsada por combustibles fósiles, según un nuevo estudio publicado en la revista Nature Energy.

La investigación, realizada por Galina Alova de la Universidad de Oxford, cuantifica la transición energética de los combustibles fósiles a las energías renovables de 3.311 compañías eléctricas en todo el mundo entre 2001 y 2018.

El estudio encontró que más de las tres cuartas partes de las empresas eléctricas evaluadas no expandieron las carteras de energía limpia durante el período, mientras que un 10% adicional favoreció el crecimiento de la generación de gas natural sobre el carbón o las energías renovables.

Pero incluso entre las empresas que priorizan las energías renovables, el 60% continuó expandiendo sus carteras de combustibles fósiles en comparación con el 15% que las redujo, según el estudio. «Estos hallazgos apuntan a la inercia del sistema eléctrico y el riesgo de bloqueo de carbono y de activos inmovilizados por las compañías eléctricas», dijo.

El análisis “apunta a que las empresas de servicios eléctricos están rezagadas e incluso obstaculizan” la transición global a la energía renovable, añade el estudio.

El análisis aplicó un algoritmo de agrupación en clústeres basado en aprendizaje automático a un conjunto de datos histórico global a nivel de activos para determinar los resultados. (Roca, 2019)

1.9.2 En Cuba

El estado cubano en aras de reducir los impactos ambientales, económicos y lograr una mejor calidad de vida y confort se ha trazado tres direcciones principales para conformar una política energética acorde al desarrollo sostenible: (Electrica, 2021)

1. Elevación de la eficiencia energética, eliminando esquemas de consumo irracionales, usando equipos de alta eficiencia, reduciendo la intensidad energética en los procesos industriales, aprovechando las fuentes secundarias de bajo potencial, utilizando sistemas de cogeneración y empleando en general la energía de acuerdo a su calidad. (Electrica, 2021)

2. Sustitución de fuentes de energía, por otras de menor impacto ambiental, en particular por fuentes renovables, tales como energía solar, energía eólica, energía geotérmica, hidrogenaría, biomasa, energía de los océanos, etc. (Electrica, 2021)

3. Empleo de tecnologías para atenuar los impactos ambientales, o tecnologías limpias, como son los sistemas depuradores de gases de la combustión o las tecnologías de la gasificación del carbón en ciclos combinados con turbinas de gas. (Electrica, 2021)

1.9.3 En Cienfuegos.

En la Empresa Eléctrica de Cienfuegos la Eficiencia Energética es una de las principales áreas de oportunidad para reducir costos, proteger el medio ambiente e incrementar la competitividad de las empresas; caracteriza la habilidad de lograr objetivos productivos empleando la menor cantidad de energía posible, es decir, lograr un nivel de producción asegurando los requisitos de calidad establecidos por el cliente con el menor consumo y gasto energético y la menor contaminación ambiental asociada. Es esencial crear y consolidar en la empresa las capacidades técnicas y organizativas necesarias para ejecutar una eficiente planeación, control, diagnóstico y un mejor uso de los portadores energéticos que posibilite reducir los índices de consumo, disminuir los gastos y el impacto ambiental de los energéticos, y mejorar la competitividad de forma sostenible. El establecimiento en la empresa de un sistema efectivo de manejo eficiente de la energía, con un servicio de seguimiento y control para garantizar su consolidación y resultados, incluye: La determinación de la estructura de consumo y de pérdidas por portadores energéticos y áreas. La determinación de la estructura de impacto ambiental energético por áreas.

1.10 Conclusiones Parciales del Capítulo:

Capítulo 2



Capítulo 2: Descripción de la Metodología para el diseño e implementación de un Sistema de Gestión Energético.

Caracterización de la Empresa

La Empresa Eléctrica de Cienfuegos se encuentra ubicada en calle 33 # 5602 entre las avenidas No. 56 y 58 en la Ciudad de Cienfuegos. La misma fue creada mediante la Resolución No. 74 de orden y fecha 23 de febrero del 2001, creación que fuera autorizada a través de la Resolución No. 14 del 2001 emitida el 3 de enero del 2001 por el Ministro de Economía y Planificación.

Tiene como objeto social ser el rector único que define las transacciones de carácter económico que la empresa está autorizada a realizar en el país Resolución No. 769 de fecha 26 de noviembre del 2013 del Ministro de Economía y Planificación

“Generar, transmitir, distribuir y comercializar energía eléctrica”,

La Resolución 17 de fecha 3 de enero del 2013 de la Empresa Eléctrica Cienfuegos que definen las actividades económicas de apoyo siguientes:

Prestar servicios de Proyectos y de Ingeniería, de construcción, desmantelamiento, montaje, reparación y mantenimiento a instalaciones eléctricas aéreas y soterradas.

Realizar trabajos de corrección del factor de potencia, acomodo y control de carga.

Brindar servicios técnicos relacionados con el uso eficiente de la energía eléctrica y para las redes eléctricas.

Llevar a cabo la comprobación y certificación de las capacidades dieléctricas de medios de protección para trabajar con electricidad.

Ofrecer servicios de reparación y mantenimiento de equipos estáticos y rotatorios eléctricos.

Realizar proyectos de electrificación, mejoras y modernización de redes eléctricas así como de iluminación exterior e interior.

Brindar servicios de reparación, mantenimiento, calibración de equipos y medios de medición.

Brindar servicios de comunicación a las entidades de la Unión eléctrica en moneda nacional y del Ministerio de Energía y Minas radicadas en la provincia, por los canales de comunicación propios.

Brindar servicios de apoyo o peaje a través de las posterías a las entidades de comunicaciones de la provincia.

Prestar servicios de construcción, montaje, reparación, ajuste y mantenimiento a sistemas de comunicaciones, protecciones eléctricas y automática.

Producir y comercializar de forma mayorista de transformadores, medios de protección para trabajar en líneas aéreas, des conectivos monopolares e interruptores en aire, así como ofrecer los servicios de reparación y mantenimiento.

Comercializar de forma mayorista chatarra a las empresas de la Unión de Empresas de Recuperación de Materias Primas.

Comercializar de forma mayorista materiales ociosos y de lento movimiento.

Prestar servicios de parqueo, de alquiler de almacenes y locales; de transportación de carga, de alquiler de equipos tecnológicos para el montaje eléctrico; de impresión y reproducción de documentos, de consultoría técnica para la reparación, mantenimiento, construcción, diseños y proyectos de redes eléctricas.

Comercializar recursos y materiales contenidos en sus existencias.

Brindar servicio de construcción, reparación y mantenimiento constructivo de los objetivos priorizados, como obras menores de arquitectura y viviendas.

MISIÓN

Proveer energía eléctrica en el territorio de Cienfuegos de forma segura, excelente calidad, con amplia capacidad de respuesta, costo razonable para lograr la satisfacción de los clientes.

VISIÓN

Ser una empresa de Excelencia Nacional en el servicio eléctrico de manera competitiva, segura y de alta calidad a través de la mejora continua de los procesos y de su sistema integrado de gestión.

OBJETIVOS ESTRATÉGICOS 2018- 2023

Alcanzar elevados niveles de eficiencia y eficacia del proceso de generación aumentando la disponibilidad técnica de las diferentes tecnologías.

Cumplir con los índices de interrupciones planificados para el periodo logrando disminuir en un 5% el TIU por causas involuntarias y entre el 5 y 10 % de los índices de interrupciones en líneas y subestaciones con respecto al año anterior.

Elevar el desempeño de la gestión comercial mediante el aumento en la recaudación, la disminución del indicador de pérdidas de distribución y la atención al cliente interno y externo, alcanzando un índice de satisfacción del 80%.

Garantizar el cumplimiento del Plan de Inversiones del periodo establecido y la puesta en marcha de obras fundamentales.

Establecer las prioridades en la asignación y distribución de los recursos así como el cumplimiento de los indicadores económicos y planes contables para mejorar el desempeño de los procesos.

Mejorar continuamente la eficacia integrada y planificada de los sistemas de gestión apoyados en las normas vigentes, la legislación aplicable y en otros requisitos suscritos por la empresa.

2.2 Metodología para el diseño e implementación de un SGEN

La Metodología para el Diseño e Implementación de Sistema de Gestión de la Energía está basada en ISO 50 001, Tercera Edición: diciembre de 2013; es un proyecto desarrollado por la Agencia Chilena de Eficiencia Energética (AChEE) en el marco de la “Promoción de Sistemas de Gestión de Energía” de los años 2011 y 2012 del sector Industrial, financiada por el Ministerio de Energía.

Dicha metodología se basa en el ciclo de mejora continua, y las 8 etapas que la componen responden a dicho ciclo, además es fácilmente aplicable a diversas organizaciones. Por todos estos beneficios se escoge para aplicarla en la empresa objeto de estudio.

La metodología integrada por 8 etapas (ver Figura 2.6), además de los pasos necesarios (ver Figura 2.7) para llevar a cabo el diseño e implementación de un SGEN en el contexto del ciclo de mejora continua Planear/Hacer/Verificar/Actuar (PHVA).

En cada etapa de la metodología se describen los pasos que la integran, resaltando los aspectos relevantes que deben tomarse en cuenta en cada uno de ellos. Asimismo, esta metodología incluye herramientas que facilitan el diseño e implementación de un SGEN.

Con base en lo anterior, el ciclo de mejora continua puede interpretarse de la siguiente manera en el contexto de un SGEN:

PLANIFICAR: Se refiere a las actividades asociadas a conducir el diagnóstico de desempeño energético y establecer la línea base, los indicadores de desempeño energético (IDEn), los objetivos, las metas y planes de acción necesarios para lograr los resultados que pretenden mejorar el desempeño energético de acuerdo con la política energética de la organización.



Figura 2.6: Metodología para el diseño e implementación de un SGE. **Fuente:** CONUEE, 2014.

VERIFICAR: Consiste en realizar el seguimiento y la medición de los procesos y las características claves de las operaciones que determinan el desempeño energético en relación con las políticas y objetivos energéticos informando los resultados alcanzados.

ACTUAR: Implica la toma de acciones para mejorar en forma continua el desempeño energético y el SGE.

PASOS PARA EL DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SGEN		
PLANEAR	ETAPA 1 COMPROMISO CON EL SGEN	Paso 1.1 Designar un representante de la dirección Paso 1.2 Establecer un equipo de gestión de la energía Paso 1.3 Definir una política energética Paso 1.4 Definir alcance y límites del SGEN
	ETAPA 2 EVALUAR EL DESEMPEÑO ENERGÉTICO	Paso 2.1 Identificar y evaluar requisitos legales y otros Paso 2.2 Recopilar datos energéticos Paso 2.3 Establecer la línea de base energética Paso 2.4 Analizar datos energéticos Paso 2.5 Realizar evaluaciones técnicas y auditorías Paso 2.6 Establecer puntos de referencia Paso 2.7 Desarrollar un sistema de seguimiento
	ETAPA 3 ESTABLECER OBJETIVOS Y METAS	Paso 3.1 Determinar el marco de trabajo Paso 3.2 Estimar el potencial de mejora Paso 3.3 Definir objetivos y metas
	ETAPA 4 CREAR PLANES DE ACCIÓN	Paso 4.1 Definir etapas y fines Paso 4.2 Asignar funciones y destinar recursos
HACER	ETAPA 5 PONER EN PRÁCTICA LOS PLANES DE ACCIÓN	Paso 5.1 Elaborar un plan de comunicación Paso 5.2 Sensibilizar al personal Paso 5.3 Fortalecer competencias Paso 5.4 Motivar al personal
VERIFICAR	ETAPA 6 EVALUAR EL PROGRESO	Paso 6.1 Dar seguimiento y control Paso 6.2 Medir los resultados Paso 6.3 Revisar los planes de acción
ACTUAR	ETAPA 7 RECONOCER LOGROS	Paso 7.1 Proporcionar reconocimiento interno Paso 7.2 Recibir el reconocimiento externo
	ETAPA 8 ASEGURAR LA MEJORA CONTINUA DEL SGEN	Paso 8.1 Realizar revisiones por la dirección Paso 8.2 Tomar decisiones para mejorar el SGEN

Figura 2.7: Pasos para el diseño e implementación de un SGEN. **Fuente:** CONUEE, 2014.

ETAPA 1: COMPROMISO CON EL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA

El compromiso de la alta dirección es un factor crítico para la eficacia del SGEN y la mejora continua del desempeño energético.

PASO 1.1 DESIGNAR UN REPRESENTANTE DE LA DIRECCIÓN

Parte del compromiso de la alta dirección consiste en designar un representante con la habilidad, competencias definidas y autoridad para asegurar que el SGEN se implemente y mantenga, y que se lleven a cabo acciones de mejora continua.

A continuación, se enlistan algunas de las habilidades y competencias con las que es recomendable que cuente el representante de la dirección. Este perfil técnico le permitirá llevar a cabo sus funciones de forma adecuada y aumentará la probabilidad de que la implementación del SGEN sea exitosa:

- Liderazgo.
- Coordinación de equipos de trabajo.
- Comunicación verbal y escrita.
- Experiencia o conocimiento de procesos de mejora continua con base en sistemas de gestión.
- Habilidades analíticas básicas para entender el desempeño energético.

- Administración del tiempo.
- Resolución de problemas.

PASO 1.2 ESTABLECER UN EQUIPO DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA

Un SGE_n se basa principalmente en un enfoque de trabajo de equipo. Su principal fortaleza es el aprovechamiento de las diversas habilidades y conocimientos de sus integrantes.

El tamaño, composición y responsabilidades del equipo de gestión de la energía (ver Figura 2.8) varía acorde a la estructura de la organización. Es por esta razón que es recomendable incluir un colaborador por cada área relevante en términos del uso y consumo de energía.

Algunas de estas áreas relevantes pueden ser:

- Dirección corporativa.
- Ingeniería.
- Compras.
- Operación y mantenimiento.
- Construcción y gestión de instalaciones.
- Salud, seguridad en el trabajo y medio ambiente



Figura 2.8: Alcance y límites del SGE_n. **Fuente:** CONUEE, 2014.

PASO 1.3 DEFINIR UNA POLÍTICA ENERGÉTICA

La política energética es una declaración formal de la alta dirección y debe ser documentada y comunicada a todos los niveles de la organización. Asimismo, debe ser revisada y actualizada regularmente.

Una política energética puede desarrollarse antes o después de la evaluación inicial del desempeño energético y debe considerar al menos lo siguiente:

- Ser apropiada a la naturaleza y a la magnitud del uso y consumo de energía de la organización.
- Establecer objetivos claros y medibles alineados con la cultura organizacional y las prioridades de la empresa.
- Asegurar la disponibilidad de la información y recursos necesarios para el logro de los objetivos establecidos.
- Asumir un compromiso con los requisitos legales aplicables y con otros relacionados con el uso y consumo de energía que influyan en la organización.
- Apoyar la compra de productos y servicios energéticamente eficientes y el diseño con un mejor desempeño energético.
- Incorporar un marco de referencia para revisar y actualizar la misma política ante cambios estructurales o estratégicos de la organización.

PASO 1.4 DEFINIR EL ALCANCE Y LOS LÍMITES DEL SGEN

Para definir el alcance y los límites de un SGEN, se recomienda seguir la metodología siguiente:

A: Definir el alcance en términos de la extensión de actividades en:

- Oficinas.
- Sucursales.
- Plantas.
- Instalaciones o edificaciones
- Actividades/operaciones.

B: Definir los límites físicos u organizacionales en términos de:

- Sistemas de energía.
- Procesos
- Equipos.

La documentación del alcance y los límites puede hacerse a manera de lista, tabla, esquema o diagrama con indicaciones.

Todos los esfuerzos de las etapas siguientes se centrarán en la extensión (alcances y límites) que se contemple para el Sistema de Gestión de la Energía. Los alcances y límites pueden compararse con los de otros sistemas de gestión y analizar la posibilidad de unificarlos, esto facilita la creación de un Sistema de Gestión Integrado (SGI).

ETAPA 2: EVALUAR EL DESEMPEÑO ENERGÉTICO

El concepto de desempeño energético considera los usos que se dan a la energía (la utilización de energéticos en procesos productivos o prestación de servicios), la forma en

que se consume (las cantidades utilizadas de los diferentes energéticos), la intensidad energética (la energía necesaria para obtener una unidad de producto o servicio) y las medidas disponibles para fomentar la eficiencia y el ahorro de energía (ver Figura 2.9). Por esta razón, en su proceso de mejora continua, la organización puede elegir entre una amplia gama de actividades que tengan impacto positivo sobre su desempeño energético.

El desarrollo de un SGE_n requiere de al menos una planificación básica de administración de proyectos. En esta etapa se obtiene la situación energética presente de la organización para realizar una comparación con los consumos pasados y prever los consumos futuros de energía.

Para llegar a una evaluación del desempeño energético (ver Figura 2.10), las organizaciones deben:

- Analizar sus consumos pasados o presentes de energía.
- Identificar las variables relevantes que afectan el uso y consumo de la energía.

Lo anterior, con objeto de establecer la Línea de Base Energética (LBE_n), que tendrá como finalidad ayudar a definir un parámetro inicial para la evaluación de los resultados obtenidos por la organización.



Figura 2.9: Desempeño energético de un SGE_n. **Fuente:** CONUEE, 2014.



Figura 2.10: Evaluación del desempeño energético de un SGE. **Fuente:** CONUEE, 2014.

PASO 2.1 IDENTIFICAR Y EVALUAR REQUISITOS LEGALES Y OTROS

De acuerdo con la naturaleza de la organización, se identifican los requisitos legales y otros aplicables, relacionados con el uso y el consumo de energía y la eficiencia energética (ver Figura 2.11).

REQUISITOS REFERENTES AL USO, CONSUMO DE ENERGÉTICOS Y EFICIENCIA ENERGÉTICA	
USO	La utilización de energéticos en procesos productivos o prestación de servicios.
CONSUMO	Las cantidades permisibles de utilización de energéticos.
EFICIENCIA ENERGÉTICA	Restricción en cuanto al desempeño de procesos/equipos/sistemas.

Figura 2.11: Requisitos referentes al uso, consumo de energéticos y eficiencia energética.

Fuente: CONUEE, 2014.

Es necesario establecer un procedimiento documentado para la identificación, evaluación y actualización de los requisitos legales y otros (ver Figura 2.12), así como tomar en consideración las actividades, procesos y los equipos con los que cuenta la organización.

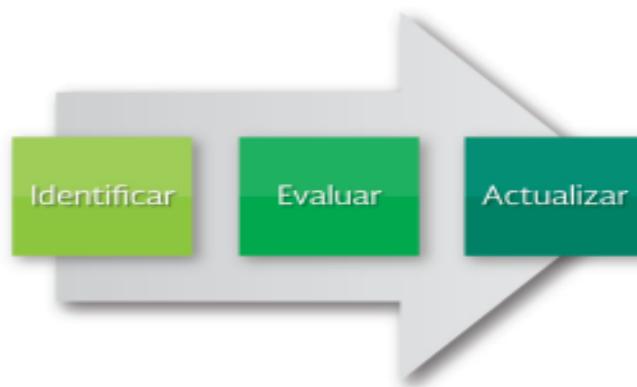


Figura 2.12 Procedimiento para la identificación, evaluación y actualización de requisitos legales. **Fuente:** CONUEE, 2014.

PASO 2.2 RECOPIRAR DATOS ENERGÉTICOS

Evaluar el desempeño energético requiere información fiable y clara sobre cómo, cuándo y dónde la energía está siendo utilizada. La recopilación y el seguimiento de esta información son necesarios para el establecimiento de la línea de base y la gestión de la energía.

Esta actividad puede realizarse como parte de los procedimientos de la organización o bien tener un proveedor de este servicio. Los usuarios con un alto consumo de energía a menudo cuentan con sistemas de adquisición de datos para un manejo centralizado de la información.

PASO 2.3 ESTABLECER LA LÍNEA DE BASE ENERGÉTICA

El desempeño energético se representa mediante una línea de base que se construye con los IDEn, los cuales son una cuantificación del consumo de energía en función de costos, salidas de productos, bienes o servicios correspondiente a un periodo representativo. Para su construcción se debe considerar lo siguiente:

- Establecer un periodo (se recomienda utilizar un año base): puede ser un periodo adecuado o un promedio histórico de varios periodos (años base). Se recomienda utilizar los conjuntos de datos más completos y relevantes disponibles.
- Seleccionar los indicadores de desempeño energético: considerando los más representativos y que mejor describan el desempeño energético de la organización.

Los indicadores de desempeño energético, por lo general, se expresan mediante una relación de unidades de energía sobre unidades de producción, superficie o servicio.

PASO 2.4 ANALIZAR LOS DATOS ENERGÉTICOS

El análisis de datos contribuye a la comprensión de las tendencias de consumo de energía y de las variables que afectan el desempeño energético. Este análisis, a su vez, permite

identificar las medidas de reducción del consumo energético y los usos significativos de la energía (USEn), dentro de los cuales se encuentran incluidos los procesos, sistemas o equipos considerados como relevantes por el equipo de gestión de la energía.

Es importante identificar todas las entradas de energía para realizar un balance por proceso o sistema. Para ello existen las siguientes herramientas que ayudan a la selección de los USEn, tales como:

- Gráficas.
- Diagramas.
- Modelos energéticos.
- Tablas.
- Diagramas de Sankey.
- Análisis de ciclo de vida.
- Mapas de flujo.
- Análisis de Pareto.
- Método Pinch.

Al término del análisis de datos se determinan las oportunidades de mejora del desempeño energético, como resultado de las auditorías energéticas, las evaluaciones técnicas (estudios de ingeniería), las entrevistas con el personal con vinculación directa con la energía, la comparación con puntos de referencia con las partes interesadas y otra información para evaluar y priorizar oportunidades de mejora.

El análisis de datos energéticos permite dar prioridad a las oportunidades de mejora del desempeño energético.

PASO 2.5 REALIZAR EVALUACIONES TÉCNICAS Y AUDITORÍAS

Conocer la línea de base energética de la organización y el desempeño energético es parte de la información necesaria para llevar a cabo una auditoría o revisión energética.

Otras acciones útiles son las evaluaciones a periodos planificados del rendimiento de los equipos, procesos y sistemas. Estas herramientas facilitan la identificación de las oportunidades de mejora.

Las auditorías energéticas son exámenes exhaustivos llevados a cabo por profesionales de la energía y/o ingenieros que evalúan el rendimiento real de los sistemas y equipos de una instalación contra su nivel de rendimiento de diseño o en contra de la mejor tecnología disponible. La diferencia entre éstos es el potencial de ahorro energético y la reducción de costos de operación y mantenimiento.

Los pasos principales para la realización de evaluaciones técnicas y auditorías son:

- Formar un equipo de expertos, que cuenten con la competencia para cubrir todos los sistemas que utilizan energía. Es recomendable incluir a los ingenieros de planta, especialistas en sistemas, y elementos de soporte. El apoyo externo puede ser útil y ofrecer una perspectiva objetiva o experiencia específica.
- Planificar y desarrollar una estrategia, con objeto de identificar y priorizar los sistemas de evaluación, asignar a los miembros del equipo las tareas y las fechas de finalización de las actividades. Utilizar los resultados de la evaluación comparativa para identificar rendimientos bajos de instalaciones cuyos equipos y sistemas deben ser objeto de una evaluación más exhaustiva.
- Redactar un informe final, con base en los resultados de la auditoría que describa el proceso adecuado para reducir el consumo de energía y mejorar el desempeño energético. Incluir en el informe recomendaciones de medidas operativas o ajustes en la operación de equipos. De igual forma realizar un balance financiero donde se estiman los recursos necesarios para completar las actividades incluidas dentro del proceso.

De la auditoría o evaluación técnica se derivan acciones que la organización deberá implementar como parte de sus operaciones en el día a día para fines de mejora de su desempeño energético.

PASO 2.6 ESTABLECER PUNTOS DE REFERENCIA

El establecer los puntos de referencia tiene como propósito asimilar e implementar las mejores prácticas de manera sistemática y continua. Los pasos clave en la evaluación comparativa incluyen:

- Determinar el nivel de evaluación comparativa (por ejemplo, los equipos, las líneas de proceso, instalaciones de la organización).
- Desarrollar indicadores.
- Llevar a cabo las comparaciones.
- Seguimiento de rendimiento en el tiempo.

PASO 2.7 DESARROLLAR UN SISTEMA DE SEGUIMIENTO

Un sistema de seguimiento del desempeño energético puede ser desde una simple hoja de cálculo hasta un sistema de información tecnológica. Es importante considerar los siguientes puntos para contar con un sistema de seguimiento adecuado dentro de la organización:

- Alcance: el sistema de seguimiento se encuentra determinado por el tamaño y nivel de información recolectada, así como la frecuencia con la que se miden, registran y analizan los datos energéticos.
- Mantenimiento: el sistema de seguimiento debe ser fácil de usar, actualizar y mantener.
- Reporte y comunicación: utilizar sistemas de seguimiento que puedan comunicar y motivar a las partes interesadas el desempeño energético. El desarrollo de formatos debe considerar que la información que se plasma es comprensible a todos los niveles de la organización.

El sistema de seguimiento debe permitir analizar las desviaciones y cambios de los siguientes aspectos clave con el objeto de identificar las oportunidades de mejora:

- Datos energéticos.
- USEn.
- IDEn.
- Variables relevantes.

ETAPA 3: ESTABLECER OBJETIVOS Y METAS

Los objetivos y metas de desempeño energético conducen las actividades de gestión de la energía y promueven la mejora continua. Los integrantes de la organización pueden apoyar los esfuerzos de la gestión de la energía si se logra una comunicación y promoción correcta de los objetivos y metas.

El cumplimiento de los objetivos se detalla y cuantifica en las metas para la mejora del desempeño energético que se transforman en actividades diarias dentro de la organización en el marco de referencia de la política energética.

PASO 3.1 DETERMINAR EL MARCO DE TRABAJO

El alcance de los objetivos de desempeño puede incluir varios niveles de la organización, así como diversos periodos de tiempo para la culminación de las metas.

El nivel organizacional en el que se establecerán los objetivos de rendimiento depende de la naturaleza de la organización y de cómo se utiliza la energía. Los niveles organizacionales más comunes para el establecimiento de objetivos son:

- Toda la organización. Los objetivos que abarcan a toda la organización proporcionan un marco para la comunicación del éxito de la gestión de la energía ante los actores internos y externos involucrados.
- Por instalación. En este nivel, los objetivos pueden variar de acuerdo con el rendimiento concreto por cada instalación, con base en los resultados obtenidos en

la comparación o en una auditoría energética. Los objetivos al nivel de instalación son establecidos para cumplir las metas de la organización.

- Por proceso o equipo. Algunas organizaciones pueden encontrar útil el establecimiento de metas concretas para líneas de proceso y equipos cuando el consumo de energía se concentra en áreas específicas.

PASO 3.2 ESTIMAR EL POTENCIAL DE MEJORA

La estimación del potencial de mejora es importante para luego establecer los objetivos, por lo que debe proporcionar un punto de partida para determinar lo que es posible realizar. Es importante también tener una idea de la cantidad de recursos que son necesarios. Los métodos utilizados por los principales programas de energía incluyen:

- Revisar los datos de rendimiento para evaluar el desempeño y el establecimiento de la línea de base. Esto ayudará a identificar las diferencias en el consumo de energía entre instalaciones similares, además de proporcionar un perfil en el tiempo de la posible mejora.
- Comparar para proporcionar un patrón de medida y así evaluar la oportunidad de mejora, siempre y cuando se disponga de datos suficientes para mostrar tendencias de consumo de energía.
- Evaluar los proyectos pasados y mejores prácticas para determinar la viabilidad de transferir estas prácticas a otras partes de la organización.
- Revisar las auditorías y las evaluaciones técnicas con el objeto de reducir el consumo de energía identificado durante las evaluaciones técnicas y auditorías de instalaciones con un bajo desempeño.
- Vincular los objetivos estratégicos de la organización, incluyendo los objetivos operacionales estratégicos, así como las reducciones de costos que pueden coadyuvar al proceso de fijación de metas.

PASO 3.3 DEFINIR OBJETIVOS Y METAS

Los objetivos y metas transforman la política energética en acciones concretas en cada nivel de la organización. Los objetivos son reconocidos por la alta dirección como una misión para toda la organización. Las formas más comunes de expresar metas incluyen:

- Reducción definida: las metas energéticas se presentan en términos de una cantidad o porcentaje específico de disminución en el consumo de energía, como, por ejemplo, una reducción del 15% o una cantidad específica (8.520 kWh al mes).
- Mejor desempeño: este objetivo apunta a un cierto nivel de desempeño en comparación con un punto de referencia.

- **Mejora de la eficiencia:** las metas se expresan como una reducción en la intensidad energética o de un indicador de desempeño energético, como, por ejemplo, 23.2 GJ/ton producida de acero.
- **Impacto ambiental:** estos objetivos se traducen en ahorro de energía con la consecuente disminución de emisiones de GEI (ver Anexo 4).

ETAPA 4: CREAR PLANES DE ACCIÓN

Una vez que se tienen establecidos y registrados los objetivos y metas, la organización se encuentra preparada para el desarrollo de una hoja de trabajo para la mejora del desempeño energético, misma que es la base para la creación de los planes de acción, como se muestra en la figura 2.13.

Las organizaciones exitosas han utilizado un plan de acción detallado para asegurar un proceso sistemático orientado al seguimiento del desempeño energético. A diferencia de la política energética, los planes de acción se actualizan con mayor regularidad, con la intención de reflejar logros obtenidos, cambios en el desempeño y los cambios de prioridades.

Es conveniente obtener una aceptación por parte de la administración y las áreas funcionales que se involucran dentro de los planes de acción antes de finalizarlos. Para ello es necesario trabajar en conjunto con el equipo de gestión de la energía y así comunicar los planes a todas las áreas funcionales de la organización.

ALGUNOS ASPECTOS RELEVANTES DE UN PLAN DE ACCIÓN					
Objetivo	Meta	Actividad dentro del Plan de Acción	Indicadores de desempeño energético	Control operacional	Medición y seguimiento
Área donde se planea reducir (uso de energía)	Cuantificación	Actividades a realizar	IDEn asociado(s)	Especificación, hoja de trabajo, instrucciones	Parámetros a los que se le dará seguimiento
Reducción del consumo de diésel	15 %	Programa de capacitación para operadores	Litros/km	Instrucciones de trabajo	Rendimiento de combustible

Figura 2.13: Aspectos relevantes de un Plan de Acción. **Fuente:** CONUEE, 2014.

PASO 4.1 DEFINIR ETAPAS Y FINES

Los tiempos de ejecución de las etapas y la finalidad de los planes de acción dependen de la planificación e identificación de las actividades diarias de la organización (controles operacionales) orientadas al cumplimiento de los objetivos y metas.

PASO 4.2 ASIGNAR FUNCIONES Y DESTINAR RECURSOS

Las personas involucradas en los planes de acción deben ser informadas sobre las actividades que les han sido asignadas, además de las fechas compromiso, los recursos asignados y la forma en que serán evaluados los resultados esperados.

En este contexto, es importante identificar funciones internas y así determinar quién debe participar y cuáles serán sus responsabilidades.

Asimismo, es necesario identificar funciones externas, determinando el grado de involucramiento de consultores y proveedores en general. En algunas organizaciones, se contratan todos los aspectos de los planes de acción, mientras que otras pueden optar por solo contratar proveedores o consultores específicos con un campo de acción limitado.

ETAPA 5: PONER EN PRÁCTICA LOS PLANES DE ACCIÓN

Esta etapa corresponde a la operación día a día del SGEEn. Incluye la implementación, la evaluación y seguimiento de las acciones orientadas a mejorar el desempeño energético de la organización. Para asegurar el logro de los objetivos es importante contar con el apoyo y la cooperación de todas las personas involucradas en los diferentes niveles de la organización.

PASO 5.1 ELABORAR UN PLAN DE COMUNICACIÓN

Un plan de comunicación permite dar a conocer información relevante sobre el desempeño energético de las organizaciones hacia distintas partes interesadas. La comunicación interna refuerza el compromiso de los empleados con la política energética y contribuye a motivarlos para el logro de los objetivos y metas. En cuanto a la comunicación externa, existen diversos motivos por los que la organización decide comunicar sobre su desempeño energético o su SGEEn.

PASO 5.2 SENSIBILIZAR AL PERSONAL

Acciones generales de sensibilización Es importante anotar que todos los integrantes de la organización tienen algo que aportar a la gestión de la energía, por lo que conviene elaborar campañas de sensibilización y de participación de todos ellos.

Las acciones particulares de sensibilización están dirigidas a los involucrados en la operación del SGEEn, enfocándose en mejorar la comprensión sobre los planes de acción y variables que influyen en el desempeño energético de la organización. Por esta razón, la sensibilización del personal involucrado con el SGEEn refuerza el compromiso con la organización y asegura una práctica de calidad con visión de largo plazo.

PASO 5.3 FORTALECER COMPETENCIAS

Una vez que se han completado las acciones generales y particulares de sensibilización, es recomendable generar una estrategia con ayuda del área de capacitación o recursos humanos. Dicha estrategia debe estar enfocada a dos objetivos principales:

- Identificar las necesidades de capacitación.
- Desarrollar los programas de capacitación correspondientes.
- Identificar necesidades de capacitación

En lo que respecta a la identificación de necesidades de capacitación en la organización, es recomendable diferenciar el perfil de las personas a las que estará dirigida. Lo anterior ayudará a determinar contenidos, estructura y duración de dichas capacitaciones. En términos generales, suelen identificarse tres perfiles típicos de personal al interior de una organización, los cuales se describen en la figura 2.14.

En resumen, al desarrollar capacidades en el personal involucrado con la operación del SGEEn, muchas organizaciones han identificado los siguientes resultados:

- Al estar sensibilizados y capacitados, los empleados aportan mejores ideas al proceso de mejora continua.
- El personal encargado del control operativo maneja de manera más eficiente los equipos y sistemas asociados a los planes de acción desarrollados.
- Se adoptan y aplican de manera natural los documentos (procedimientos, instrucciones de trabajo, etc.) asociados al SGEEn.

PERFILES GENERALES IDENTIFICADOS EN UNA ORGANIZACIÓN			
Tipo de perfil	Característica	Enfoque de capacitación	Capacitación transversal
1 ^{er} nivel	Representante del SGEEn	Impulso a las habilidades de gestión, manejo de grupos y planeación estratégica. Desarrollo de capacidades en materia de gestión de la energía, requisitos y aspectos clave de un SGEEn.	Sensibilización sobre el contexto de la gestión de la energía. Impactos asociados al uso y consumo de energía.
2 ^{do} nivel	Integrante del equipo de gestión de la energía	Enfoque técnico sobre identificación, priorización y selección de medidas de eficiencia energética, interpretación y comunicación de resultados. Desarrollo de capacidades en materia de requisitos y aspectos clave de un SGEEn.	Desempeño energético. Eficiencia energética.
3 ^{er} nivel	Encargado de aplicar los planes de acción	Enfoque técnico sobre controles operacionales y mejores prácticas. Enfoque general sobre requisitos y aspectos clave de un SGEEn.	Procesos de recopilación, comunicación, transformación, análisis y reporte de información y resultados.

Figura 2.14: Perfiles generales identificados en una organización. **Fuente:** CONUEE, 2014.

PASO 5.4 MOTIVAR AL PERSONAL

Además de los procesos de capacitación, es una buena práctica promover la participación en la mejora continua de un SGEEn a través de mecanismos que reconocen los esfuerzos que el personal ha emprendido para contribuir a la mejora del desempeño energético de la organización. Al diseñar y aplicar estrategias de motivación dirigidas al personal de la organización, se impulsa la generación de una cultura laboral comprometida con la gestión de la energía, asegurando así, la mejora continua del SGEEn.

ETAPA 6: EVALUAR EL PROGRESO

En esta etapa se consolidan los datos y la información que previamente se ha generado para evaluar el progreso de un SGEEn, tomando en consideración dos aspectos:

- Los datos de uso y consumo de la energía.
- Las actividades realizadas bajo el marco de los planes de acción.

Lo anterior, con la finalidad de comparar los resultados obtenidos en función de los objetivos establecidos de mejora en el desempeño energético. Los resultados de dicha evaluación permiten:

- Crear nuevos planes de acción.
- Identificar las mejores prácticas.
- Establecer nuevas metas de desempeño

PASO 6.1 DAR SEGUIMIENTO Y CONTROL

Un sistema de evaluación continua permite identificar oportunamente las acciones necesarias para asegurar el cumplimiento de los objetivos de desempeño energético establecidos por la organización.

Un SGEEn sólo es eficaz si la información que contiene es representativa y de calidad. Los datos tienen que ser recopilados en un intervalo de tiempo que permita visualizar los progresos del sistema. En algunos casos, lo recomendable es definir periodos de consolidación semanales y mensuales.

El análisis de la información obtenida debe centrarse en identificar los siguientes aspectos:

- Nivel de progreso alcanzado.
- Barreras identificadas.
- Beneficios obtenidos.

Al llevar a cabo lo anterior, es posible identificar las acciones necesarias a implementar para garantizar que el SGEEn funcione de la mejor manera.

PASO 6.2 MEDIR LOS RESULTADOS

Los planes de acción deben contemplar un plan de verificación para evaluar y validar los resultados obtenidos. Los aspectos clave en la medición de resultados son:

- Recopilar datos sobre el consumo de energía y los costos asociados.
- Comparar el desempeño energético con la línea de base energética.
- Comparar el desempeño contra los objetivos establecidos.
- Comparar los resultados entre pares (benchmarking) y, si es posible, con competidores para establecer un entendimiento sobre el nivel de desempeño energético en el que se encuentra la organización.

El logro de un desempeño energético mejorado es el resultado del análisis del desempeño energético actual y del diseño, además de la aplicación y seguimiento a los planes de acción elaborados por la organización (ver Figura 2.15).



Figura 2.15: Logro del desempeño energético mejorado. **Fuente:** CONUEE, 2014.

PASO 6.3 REVISAR LOS PLANES DE ACCIÓN

Después de revisar los datos sobre el desempeño energético, el siguiente paso consiste en entender los factores que afectan los resultados obtenidos, así como analizar los beneficios adicionales detectados.

La revisión de los planes de acción permite identificar áreas de oportunidad para el diseño o actualización de futuros planes, así como la detección de buenas prácticas para análisis y documentación y debe incluir:

- Analizar los planes de acción: solicitar la retroalimentación del equipo de gestión de la energía y de todos los involucrados con la aplicación de estos planes.
- Identificar los factores críticos asociados al cumplimiento o incumplimiento de los objetivos y metas.
- Cuantificar los beneficios adicionales, tales como confort de los empleados, mejoras en la productividad, impacto en las ventas, gastos de operación y mantenimiento, entre otros.

ETAPA 7: RECONOCER LOGROS

Está comprobado que reconocer los resultados y a los responsables de dichos logros es un elemento que impulsa y motiva el compromiso con el SGE. A su vez, representa un elemento de imagen positiva del programa de gestión de la energía.

Este mismo reconocimiento puede buscarse ante partes interesadas que se encuentren fuera de las fronteras de la organización, pues mejora el posicionamiento competitivo y la reputación de la organización.

PASO 7.1 PROPORCIONAR RECONOCIMIENTO INTERNO

Reconocer los logros individuales y de los equipos responsables es clave para mantener el apoyo y soporte para iniciativas de gestión de la energía. Recompensar esfuerzos particulares es un ejemplo que motiva a los integrantes de la organización a través de una mayor satisfacción en el trabajo. El reconocimiento puede fortalecer la moral de todas las personas involucradas en la gestión de la energía. Estos reconocimientos pueden estar dirigidos a:

- El personal a nivel individual: reconocer las contribuciones y los logros de las personas al SGE.
- Los equipos responsables: reconocer los logros de los equipos, departamentos y otros grupos dentro de la organización.
- Una instalación: recompensar los logros o el desempeño de una instalación completa.

PASO 7.2 RECIBIR EL RECONOCIMIENTO EXTERNO

Obtener el reconocimiento de un organismo de evaluación de tercera parte sobre los resultados del SGE, implementados por la organización, proporciona un respaldo a la mejora de su imagen pública y al incremento de su competitividad. Una reputación sólida contribuye a mejorar las ventajas competitivas ante: clientes, inversionistas, consumidores, gobierno, etc. (ver figura 2.16).



Figura 2.16: Reconocimientos de organismos externos. **Fuente:** CONUEE, 2014.

ETAPA 8: ASEGURAR LA MEJORA CONTINUA DEL SGEN

El aspecto final para evaluar los resultados consolidados del sistema corresponde a la alta dirección.

PASO 8.1 REALIZAR REVISIONES POR LA DIRECCIÓN

Para que esta revisión tenga éxito, es necesario que se realice poco después de haber concluido el primer ciclo de ejecución de los planes de acción, una vez que se han obtenido los primeros resultados y beneficios tras el diseño e implementación del SGE.

Algunos de los aspectos clave que son tratados en una revisión por la alta dirección se mencionan a continuación:

- Resultados de desempeño energético, incluyendo las tendencias de facturas, registros o bitácoras en las que se documentan los progresos relacionados.
- Análisis del cumplimiento de objetivos y metas.
- Barreras y oportunidades de mejora identificadas.
- Revisión de la política energética.
- Revisión de los requisitos legales.
- Planes de acción para futuros periodos

PASO 8.2 TOMAR DECISIONES PARA MEJORAR EL SGEN

Los resultados de la revisión por parte de la dirección deben incluir todas las decisiones y acciones para garantizar una mejora continua y que se relacionen con:

- El desempeño energético de la organización.
- La política energética.
- Los IDEn.
- Los objetivos, metas u otros elementos del SGEEn, consistentes con el compromiso de la organización con la mejora continua y la asignación de recursos.

Como se ha mencionado a lo largo de la metodología, un SGEEn no es un proyecto con un final específico, sino que involucra un proceso de mejora continua, que debe ser reforzado año con año. En la medida en que la organización fortalece el desarrollo de sus capacidades y transita hacia una ruta de madurez, permite un desempeño energético sostenido y una cultura laboral sólida, enfocada y comprometida con la organización (ver Figura 2.17).



Figura 2.17: Niveles de madurez de un SGEEn. **Fuente:** CONUEE, 2014.

Conclusiones parciales del Capítulo.

Conclusiones



Conclusiones generales

La gestión energética en Empresa Eléctricas ha demostrado la importancia que tiene para las empresas hoy en día tener implantado un Sistema de Gestión de la Energía que les permita disminuir sus costos energéticos, reducir sus emisiones, tener una mayor eficiencia operacional y por tanto mejorar la imagen corporativa de la empresa.

La metodología que se describe en el Manual para la Implementación de un Sistema de Gestión de la Energía de La Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (Conuee) para la gestión energética aporta una guía práctica para el diseño, la implementación, el mantenimiento y la mejora de un Sistema de Gestión Energética basado en el ciclo de mejora continua Planear/Hacer/Verificar/Actuar (PHVA).

Recomendaciones



Recomendaciones

Aplicar las etapas que quedaron pendientes en la UEB Empresa Eléctrica Cienfuegos.

Emplear la metodología propuesta en la investigación en otras UEB subordinadas a la Empresa Eléctrica Provincial que se encuentren inmersas en el diseño de su sistema de gestión energética.

Bibliografía



Bibliografía

50001, ISO. (2018). *Sistema de Gestión de la Energía*.

Aitor. (23 de 11 de 2019). *erenovable*. Recuperado el 19 de 11 de 2021, de erenovable:
<https://erenovable.com/que-es-eficiencia-energetica/>

Baragatti, A. M. (2018). *Hojita 2018*. Recuperado el 15 de 11 de 2021, de Hojita 2018:
(https://www.cab.cnea.gov.ar/ieds/images/extras/hojitas_conocimiento/2018/BARAGATTI_Gestion_de_la_efic_energetica_ENERGIA_21_183-184.pdf)

BBVA. (2021). *BBVA*. Recuperado el 23 de 10 de 2021, de BBVA:
<https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/que-es-la-eficiencia-energetica-y-como-se-calcula/>

Debate, C. (14 de 8 de 2014). *Cuba Debate*. Recuperado el 23 de 10 de 2021, de Cuba Debate:
<http://www.cubadebate.cu/especiales/2014/08/14/cuba-apuesta-por-una-energia-mas-limpia-diversa-y-eficiente/>

Debate, Cuba. (3 de 11 de 2021). *Cuba Debate*. Recuperado el 14 de 11 de 2021, de Cuba Debate:
<http://www.cubadebate.cu/etiqueta/energias-renovables/>

(Diciembre1984). I Forum de Energía. Habana.

Electrica, U. (4 de 11 de 2021). *Union Electrica*. Recuperado el 19 de 11 de 2021, de Union Electrica:
<https://www.unionelectrica.cu/eficiencia-energetica/>

Estevez, R. (23 de 4 de 2019). *Ecointeligencia*. Recuperado el 19 de 11 de 2021, de Ecointeligencia:
<https://www.ecointeligencia.com/2019/04/sistema-gestion-energetica/>

Factorenergia. (13 de 1 de 2021). *Factorenergia*. Recuperado el 19 de 11 de 2021, de Factorenergia:
<https://www.factorenergia.com/es/blog/eficiencia-energetica/que-es-la-eficiencia-energetica/>

Fatima Roselle Cortez Bonille, M. L. (6 de 2018). Diseño de un sistema de gestión energética basado en la norma iso 50001 para la facultad de odontología de la Universidad de El Salvador. Gascueña, D. (21 de 10 de 2020). *Open Mind*. Recuperado el 20 de 10 de 2021, de Open Mind:
<https://www.bbvaopenmind.com/ciencia/medioambiente/los-nuevos-escenarios-energeticos-tras-la-crisis-la-covid-19/>

Hernández, C. S. (2018). Implementación de un sistema de acorde a la NORMA ISO 50001 En una planta de queso crema. Matanzas, Cuba.

Parellada, A. M. (9 de 2008). *Habitat*. Recuperado el 5 de 11 de 2021, de Habitat: <http://habitat.aq.upm.es/temas/a-eficiencia-energetica.html>

Portillo, S. R. (9 de 6 de 2020). *Ecología Verde*. Recuperado el 15 de 11 de 2021, de Ecología Verde: <https://www.ecologiaverde.com/que-es-la-eficiencia-energetica-definicion-y-ejemplos-2804.html>

QAEC. (2020). *QAEC Sistemas de gestión energética*. Recuperado el 15 de 10 de 2021, de <https://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/sistemas-de-gestion-energetica>

Rebelde, Juvetud. (5 de 2021). *Juvetud Rebelde*. Recuperado el 22 de 10 de 2021, de Juvetud Rebelde: <https://www.icex.es/icex/es/navegacion-principal/todos-nuestros-servicios/informacion-de-mercados/paises/navegacion-principal/noticias/cuba-proyectos-renovables-new2021883648.html?idPais=>

Roca, J. A. (6 de Noviembre de 2019). Eficiencia Energetica Mundial. *El Periodico de la Energia*.

Stuardo, C. (4 de 6 de 2021). *El Mostrador*. Recuperado el 16 de 10 de 2021, de El Mostrador: <https://www.elmostrador.cl/agenda-pais/2021/06/04/las-6-tendencias-energeticas-del-2021/>

wikipedia. (3 de 2 de 2021). *wikipedia*. Recuperado el 15 de 11 de 2021, de wikipedia: https://es.wikipedia.org/wiki/ISO_50001