**FORMATO PARA EL DESARROLLO DE COMPONENTE FORMATIVO**

|  |  |
| --- | --- |
| PROGRAMA DE FORMACIÓN | Tecnología en Gestión Eficiente de la Energía |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| COMPETENCIA | 220601043 - Implementar requisitos normativos de acuerdo con parámetros técnicos | RESULTADOS DE APRENDIZAJE | 220601043-4. Identificar los procesos asociados a la planificación del sistema de gestión de la energía de acuerdo con la normativa.  220601043-5. Analizar los elementos del proceso de mejora continua del Sistema de Gestión de Energía de acuerdo con la normativa. |

|  |  |
| --- | --- |
| NÚMERO DEL COMPONENTE FORMATIVO | 013 |
| NOMBRE DEL COMPONENTE FORMATIVO | Planificación y mejora continua del Sistema de Gestión de la Energía |
| BREVE DESCRIPCIÓN | Como parte del ciclo PHVA, se deben considerar los procesos de planificación, evaluación y mejora continua del sistema de gestión de la energía. En este componente se describe cada uno de los procesos y se muestran algunos ejemplos para su implementación. |
| PALABRAS CLAVE | Desempeño, evaluación, mejora, operación, planificación. |

|  |  |
| --- | --- |
| ÁREA OCUPACIONAL | 2 - CIENCIAS NATURALES, APLICADAS Y RELACIONADAS |
| IDIOMA | Español |

1. **TABLA DE CONTENIDOS:**

Introducción

1. Planificación de los Sistemas de Gestión de la Energía.

1.1 Acciones para abordar los riesgos y las oportunidades.

1.2. Revisión Energética.

1.3. Indicadores de desempeño energético (IDEn)

1.4. Líneas de Base Energética (LBEn)

1.5. Objetivos, Metas Energéticas y Planes de Acción.

1.6. Recopilación de datos de la energía.

2. Elementos de Apoyo para los SGEn

2.1. Comunicación.

2.2. Información Documentada.

3. Operación en los SGEn.

3.1. Control operacional y mantenimiento.

3.2. Actividades de diseño en los SGEn.

3.3. Compras y adquisiciones.

4. Evaluación del desempeño.

4.1. Seguimiento, medición, análisis y evaluación del desempeño energético y del SGEn.

4.2. Auditoría interna.

4.3. Revisión por la dirección.

5. Mejora en los SGEn.

5.1. No conformidad y Acción Correctiva.

5.2. Mejora continua.

5.3. Eficiencia energética y uso racional de la energía.

1. **DESARROLLO DE CONTENIDOS:**

**Introducción**

La implementación de los sistemas de gestión eficiente de la energía pretende generar un cambio cultural en los procesos y procedimientos que a diario se realizan en cualquier tipo de organización, con el objetivo principal del uso racional y eficiente de la energía, y la disminución del impacto de cada uno en el medio ambiente. Para llegar a cumplir con este objetivo se deben seguir determinados pasos establecidos por la normatividad para los sistemas de gestión de la energía. En el presente componente formativo se analizarán las etapas de planificación, apoyo, operación, evaluación del desempeño y mejora continua para los SGEn. Adicionalmente se presentan algunas definiciones y recomendaciones respecto a la eficiencia energética y el uso racional de la energía.

En el siguiente vídeo podrá enterarse de manera general sobre los contenidos de este componente:

DI\_CF013\_0\_Video\_Introducción

**1. Planificación de los Sistemas de Gestión de la Energía.**

La planificación consiste en la realización de diversas actividades que conllevan a la estructuración del Sistema de Gestión y en su adecuación para cubrir las necesidades a nivel energético de la organización. Se considera que el proceso de planificación representa el núcleo del SGEn y permite el cumplimiento de la política energética definida por la organización. Algunas recomendaciones para desarrollar una buena planificación se enuncian a continuación:

Slyders

DI\_CF013\_1\_Planificación de los Sistemas de Gestión de la Energía.

Las etapas para la planificación del Sistema de Gestión de la Energía se describen a continuación.

**1.1 Acciones para abordar los riesgos y las oportunidades**

Dentro de la planificación del SGEn, la organización debe identificar los riesgos y las oportunidades que se abordan a partir del sistema de gestión de la energía, y que tienen relación con el contexto de la organización, las necesidades y expectativas de las partes interesadas, y las actividades y procesos propios que desarrolla para su misión. La identificación para el posterior análisis de acciones a tomar frente a ellos, permite a la organización:

* Garantizar que el SGEn cumpla con los resultados previstos.
* Prevenir o mitigar los efectos no deseados para la organización y el SGEn.
* Alcanzar la mejora continua del SGEn y del desempeño energético.

Existen varias metodologías para la identificación y el análisis de riesgos, siendo la más utilizada el análisis DOFA por medio del cual se construye una matriz que permite estudiar las Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas (DOFA)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| En la siguiente tabla se puede observar un ejemplo tomado de Red Colombiana de Conocimiento en Eficiencia Energética - RECIEE (2019) para la identificación de riesgos y oportunidades para un SGEn específico:  Tabla 1  *Matriz DOFA de ejemplo para un SGEn*   |  |  | | --- | --- | | DEBILIDADES | AMENAZAS | | * Nivel bajo de conciencia energética en los empleados. * Costo elevado del mantenimiento de equipos. * Alto consumo de electricidad en los procesos. * Aumento sostenido del consumo de electricidad. * Requerimientos de alta inversión en equipos eficientes. | * Variabilidad en el mercado. * Inestabilidad en la producción. * Mala programación de la producción. * Toma de decisiones repentinas asociadas a la producción. * Incumplimiento de estándares de procesos. | | FORTALEZAS | OPORTUNIDADES | | * Estructura robusta y fuerte de la organización. * Altos niveles de producción. * Procesos documentados y definidos. * Directores con competencias y habilidades hacia la gestión de la energía. | * Producto muy asentado en el mercado. * Mejora de costes con tecnología más eficiente. * Apuesta del gobierno hacia la eficiencia energética. * Amplio mercado en productos de alta eficiencia. * Grandes proyectos de mejora. |   *Tabla de elaboración propia. Contenido tomado de Red Colombiana de Conocimiento en Eficiencia Energética - RECIEE (2019). p. 112.*  Como resultado del análisis de los riesgos y oportunidades, se debe determinar planes de acción que permitirán abordarlos. Así mismo, la organización debe evaluar la eficacia de estas acciones. |

**1.2. Revisión Energética**

La revisión energética es el conjunto de actividades mediante las cuales es posible la identificación de los usos y consumos de energía, sus niveles de eficiencia asociados y en general muestra el panorama del desempeño energético actual de la organización. Conoce más información sobre la revisión energética en la siguiente presentación:

Slyders

DI\_CF013\_1.2\_Revisión Energética.

De acuerdo con Agencia de Sostenibilidad Energética (2018), las actividades más relevantes del proceso de revisión energética son las siguientes:

Slyders

DI\_CF013\_1.2\_Actividades clave - Revisión Energética.

**1.3. Indicadores de desempeño energético (IDEn)**

A continuación, se presentan los diferentes indicadores del desempeño energético, le invitamos a explorar:

Infografía dinámica

DI\_CF013\_1.3\_Indicadores de desempeño energético (IDen).

**1.4. Líneas de Base Energética (LBEn)**

Teniendo en cuenta todo lo visto durante este componente formativo, le invitamos a explorar el siguiente recurso donde conocerá las líneas de base energética.

Cartas de diálogo

DI\_CF013\_1.4\_Líneas de Base Energética (LBEn).

**1.5. Objetivos, Metas Energéticas y Planes de Acción**

La determinación de los objetivos, metas energéticas y planes de acción para alcanzarlos, son muy importantes para el Sistema de Gestión de la Energía ya que permiten a la organización demostrar a través de resultados el cumplimiento de la Política Energética establecida. Los objetivos, las metas energéticas y los planes de acción por lo general se generan a partir del análisis y priorización de las oportunidades de mejora del desempeño energético realizadas durante la etapa de la revisión energética. También para la determinación de los planes de acción, suele ser útil realizar reuniones donde se realizan mesas de trabajo donde interviene el personal de la empresa que trabaja para varios niveles y áreas de la organización. A continuación, se describen algunas características de los objetivos, metas y planes de acción energéticos:

***Objetivos energéticos:***

Los objetivos energéticos deben reflejar los resultados que la organización se propone alcanzar mediante su política energética, por lo tanto, deben ser coherentes y consistentes con dicha política y con los recursos disponibles por la organización. Estos objetivos deben plantear las visiones de corto y mediano plazo, y cada uno de ellos debe tener asociadas varias metas energéticas. De acuerdo con Red Colombiana de Conocimiento en Eficiencia Energética - RECIEE (2019), los objetivos pueden tener relación con temas de gestión (objetivos en capacitación y formación, responsabilidad social empresarial, objetivos asociados a los planes de acción, etc.), requisitos de las partes interesadas (por ejemplo, cumplimiento de certificación) o con aspectos energéticos (reducción de consumos energéticos, austeridad en el gasto por compras de energía, mejora en la eficiencia, uso de energías alternativas, automatización y monitoreo, etc.).

***Metas energéticas:***

Las metas energéticas a diferencia de los objetivos, son más específicos y deben ser cuantificables. Se pueden definir como la meta o metas que se deben cumplir para alcanzar el objetivo energético principal determinado, y se encuentran relacionados con los usos significativos de la energía (USE). Para hacer el seguimiento y la evaluación del cumplimiento de las metas energéticas se utilizan por lo general los resultados de los indicadores de desempeño energético (IDEn).

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| De acuerdo con Red Colombiana de Conocimiento en Eficiencia Energética - RECIEE (2019), para la determinación de cada una de las metas energéticas se recomienda utilizar la metodología SMART de la siguiente manera:  Tabla 2  *Metodología SMART, para determinación de las metas energéticas*   |  |  | | --- | --- | | Característica de la Meta energética | Recomendación de la metodología | | Específica | El resultado que se espera obtener con la meta debe ser claro: ¿A qué área o equipo se refiere? ¿Qué se espera lograr? | | Medible | Debe responder a la pregunta. ¿Cómo se medirá el resultado a alcanzar? Generalmente se emplean los indicadores de desempeño energético. | | Alcanzable | Debe estar ajustada a las capacidades y recursos reales de la organización: ¿Es posible realizarla en el tiempo y con los recursos disponibles? | | Relevante | Debe ser coherente con la política energética y con los resultados de la revisión energética. | | Acotada en el Tiempo | Debe determinarse un plazo determinado para su cumplimiento: ¿Cuándo será realizada? o ¿con qué frecuencia se realizará? |   *Tabla de elaboración propia. Contenido tomado de Red Colombiana de Conocimiento en Eficiencia Energética - RECIEE (2019). Tabla No. 11. p. 67.* |

***Planes de Acción:***

Los planes de acción corresponden a la acción o acciones específicas que se deben realizar para cumplir con las metas energéticas. El plan o planes de acción energética son los elementos en los que se detalla la planificación de la Organización para mejorar la eficiencia y gestión energética y contienen la descripción de las tareas y recursos requeridos para su implementación.

De acuerdo con la norma ISO 50001, los planes de acción deben incluir:

* La descripción clara de la acción a realizar.
* Identificación de los recursos necesarios para el plan de acción (económicos, humanos, físicos, etc.).
* Determinar el responsable de la ejecución del plan de acción.
* Describir la fecha final de ejecución del plan de acción.
* Identificar la forma en que se evaluarán los resultados.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| En la siguiente tabla se muestra un ejemplo de objetivos, metas y planes de acción energéticos:  Tabla 3  *Ejemplo de objetivos, metas y planes de acción energéticos*   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | No. | Objetivo | Meta | Evaluación del desempeño | Plan de acción | Responsable | Recursos | Verificación plan de acción | Fecha límite | | 1 | Reducción del consumo total de electricidad de la sede Norte en un 5%. | Reducir en 30% el consumo de electricidad en el uso de bombeo de agua. | Comprobación de reducción a través del IDEn No. 3 Bombeo Agua [kWh/m3] | 1.1. Cambio de motores trifásicos No. 4 y No. 5 de la sala principal de bombeo por motores de eficiencia Premium IE3. | Coordinador de mantenimiento. | Contrato No. 1024 de 2021 por valor de 30.000.000 de pesos.  Grupo de servicios y mantenimiento (2 días) | Verificar cronograma de ejecución.  Verificar cronograma de presupuesto ejecutado.  Comparación de mediciones eléctricas antes del cambio versus después del cambio. | Marzo 15 de 2022. | | 1.2. Instalación de variador de velocidad para el motor trifásico No. 8 de 50 HP. | Coordinador área de automatización. | Orden de compra No. 20221032 por valor de 10.000.000 de pesos.  Grupo de servicios y mantenimiento (7 días) | Verificar cronograma de ejecución.  Comparación de mediciones eléctricas antes del cambio versus después del cambio. | Febrero 20 de 2022. | |

**1.6. Recopilación de datos de la energía**

La recopilación de datos de la energía es de suma importancia para reconocer la eficiencia energética, por eso le invitamos a explorar el siguiente recurso:

Presentación Interactiva

DI\_CF013\_1.6\_Recopilación de datos de la energía.

**2. Elementos de Apoyo para los SGEn**

A continuación se muestran cuales son los elementos que se tienen en cuenta en el sistema de gestión energética.

Slyder

DI\_CF013\_2\_Elementos de apoyo para los SGEn.

Para garantizar el nivel de competencia, se realizan los siguientes pasos:

* Identificación de roles: consiste en identificar los cargos que se relacionan con los USE, la medición y verificación del desempeño energético y las demás actividades del SGEn. Para facilitar la identificación se recomienda hacer una división dependiendo del nivel del cargo (gerencial, operacional, y soporte) y las necesidades del SGEn.
* Identificación de competencias necesarias: para cada cargo identificado dentro de los roles del sistema de gestión de la energía, se debe especificar el nivel de educación, formación y experiencia para llevar a cabo las responsabilidades asignadas. Como resultado de esta etapa se puede obtener un perfil para cada rol del SGEn.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| En la siguiente tabla se muestra un ejemplo de lo que puede ser un perfil para el rol del líder del equipo de gestión de la energía en una organización:  Tabla 4  *Ejemplo de perfil para el rol del líder del equipo de gestión de la energía en una organización*   |  |  | | --- | --- | | Perfil de cargo | | | Nombre del cargo / Rol SGEn | Dirección o Coordinación / Líder del Equipo de Gestión de la Energía | | Área / Departamento | Equipo de Gestión de la Energía | | Funciones SGEn | * Participar en las reuniones del equipo de gestión de la energía. * Participar en las actividades para la evaluación del desempeño energético. * Participar en las actividades para la evaluación del sistema de gestión de la energía. * Realizar y comunicar los informes para la revisión por la dirección de la compañía. * Coordinar las actividades del equipo de gestión de la energía. | | Conocimientos y habilidades básicos necesarios: | * Curso de formación en sistemas de gestión de la energía ISO 50001. * Conocimientos básicos de otros sistemas de gestión. * Conocimientos básicos en terminología energética y procesos productivos. * Habilidades de gestión y manejo de equipos de trabajo. * Habilidades para comunicación con la alta dirección. | |

* Identificación de necesidades de formación y capacitación: una vez se identifican los roles y las competencias necesarias, se debe analizar cada uno de los cargos dentro de la compañía que más se ajustan a las necesidades del SGEn. Si por ejemplo el cargo de director de operaciones coincide en varios aspectos con el ejemplo anterior del líder del equipo de gestión de la energía, es posible asignar ese rol a la persona que actualmente ocupa el cargo de director de operaciones, y si llegado al caso dicha persona no posee algunos de los cursos o conocimientos requeridos, se debe registrar esto como una necesidad de formación y capacitación.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Siguiendo los lineamientos descritos en Red Colombiana de Conocimiento en Eficiencia Energética - RECIEE. (2019), en la siguiente tabla se muestra un ejemplo del registro de necesidades de formación y capacitación:  Tabla 5  *Ejemplo de registro de necesidades de formación y capacitación*   |  |  |  | | --- | --- | --- | | Cargo del personal en la empresa. | Rol para el SGEn | Formación Requerida | | Director de operaciones | Líder del equipo de gestión de la energía. | Curso de formación en sistemas de gestión de la energía ISO 50001. | | Jefe de compras | Integrante del equipo de gestión de la energía. | Conocimientos básicos en terminología energética y procesos productivos. | | Supervisor de Mantenimiento | Supervisor de los registros, medición y análisis de los IDEn. | Curso de formación en estadística básica.  Curso de formación en caracterización energética. | |

* Planeación y ejecución de planes de formación y capacitación: una vez identificadas las necesidades de formación y capacitación, se procede a realizar un plan para que las personas que trabajan para la organización puedan adquirir los conocimientos necesarios para cumplir con sus responsabilidades frente al SGEn. Todos los planes y actividades ejecutadas deben quedar registradas y documentadas.
* Evaluación de las competencias: una vez se vaya desarrollando el nivel de competencia requerido para el personal de la organización, se debe realizar la evaluación de las competencias a través de los certificados de aprobación de los cursos o a través de formularios escritos de evaluación. Los resultados de la evaluación de competencias deben quedar registradas y documentadas.

**Toma de conciencia:**

Todos los integrantes y las personas que se encuentran trabajando bajo el control de la organización deben conocer las bases, el funcionamiento e implicaciones del SGEn, por lo que las responsabilidades no corresponden únicamente a los roles definidos por el SGEn. Por lo tanto, la organización debe asegurar que todas las personas tomen conciencia de los siguientes aspectos del SGEn:

* La Política Energética.
* La contribución de su cargo en la organización para alcanzar los objetivos y metas energéticas definidos, y la mejora del desempeño energético.
* El impacto de sus actividades y comportamiento en el desempeño energético de la organización.
* Las implicaciones del no cumplimiento de los requisitos del SGEn.

Para cumplir con lo anterior, la organización puede desarrollar las siguientes actividades.

* Programas de divulgación.
* Reuniones informativas.
* Paneles informativos.
* Boletines internos.
* Participación del personal en actividades lúdicas.
* Buzones de sugerencias para la mejora.

**2.1. Comunicación**

Le invitamos a explorar el siguiente recurso, con el fin de mejorar el conocimiento.

Presentación Interactiva

DI\_CF013\_2.3\_Comunicación.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| En la siguiente tabla se muestra un ejemplo de lo que puede ser la matriz de comunicaciones de la organización:  Tabla 6  *Ejemplo matriz de comunicaciones*   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Tipo de comunicación | Tema | Frecuencia de comunicación | ¿A quién va dirigida? | Medio de comunicación | Responsable | | Interna | Política Energética | Semestral | Toda la compañía. | Tableros físicos de la compañía.  Correo electrónico. | Coordinador de recursos humanos. | | Interna | Impacto de las áreas en el desempeño energético. | Semestral | Toda la compañía. | Evento de socialización. | Coordinador de comunicaciones. | | Externa | Política Energética | Anual | Partes interesadas externas | Página web de la compañía. | Coordinador de TICs. |  1. Elaboración de mecanismo de participación. De acuerdo con la Norma ISO 50001, la organización debe establecer e implementar un proceso que permita que cualquier persona que trabaja para la organización pueda realizar aportes, comentarios o sugerencias para la mejora del sistema de gestión de la energía o la mejora del desempeño energético. La organización puede elegir la forma en que va a ejecutar este mecanismo y va a depender de los recursos disponibles. Se puede utilizar un buzón de correo electrónico para recibir la participación de las personas y en el caso en que no todas las personas tengan acceso al correo electrónico, se puede disponer de un buzón físico o una cartelera de sugerencias. |

**2.2. Información documentada**

La norma ISO 50001 establece la información documentada que se requiere mantener o conservar en relación al sistema de gestión de la energía. Le invitamos a visualizar el siguiente contenido con el fin de conocer más información.

Slyders

DI\_CF013\_2.4\_Información Documentada.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| * Procedimientos: son documentos en donde se describen las actividades, responsables y funciones necesarias para el cumplimiento de uno o más requisitos de la norma ISO 50001. Por lo general en los procedimientos se incluye un diagrama de flujo que permite ver de forma esquemática los pasos a seguir para una mejor comprensión. Si se requiere un nivel de detalle mayor para alguna de las actividades dentro del procedimiento, normalmente se recurre a otro tipo de documentos de soporte denominados guías o instructivos. Al igual que el manual del sistema de gestión, la organización debe garantizar que las personas que trabajan para ella puedan consultarlos de forma fácil, y también que se encuentren actualizados y debidamente codificados. * Guías o instructivos: son documentos donde se describe con un alto nivel de detalle los pasos o la metodología a llevar a cabo para una determinada tarea relacionada con el sistema de gestión de la energía. La estructura del documento puede ser similar a la utilizada en el procedimiento. * Formatos: son documentos o plantillas creadas para el registro de la información del sistema de gestión. La diferencia entre un formato y registro, es que el formato contiene solo los encabezados o títulos de la información que se requiere. Cuando un formato es diligenciado, se convierte en un registro. Algunos ejemplos de formatos son: * Formato para actas de reunión. * Formato para recolección de la información de las facturas de energía. * Formato para el registro del valor de los Indicadores de desempeño energético. * Registros: se denomina registros a los formatos que han sido diligenciados ya sea en forma física o de forma digital. Los registros son usados para evidenciar el cumplimiento de las actividades desarrolladas dentro del SGEn y en las auditorías internas. * Documentos auxiliares: se denomina documentos auxiliares a la documentación adicional que se puede referenciar en el manual, procedimientos o guías y son de utilidad o interés para el sistema de gestión. Algunos ejemplos de estos documentos son las normas o documentación legal, manuales de buenas prácticas, planos, revisiones energéticas, documentos de otros sistemas de gestión, etc. |  |  |

Una vez se han definido de qué se trata la información documentada, la organización debe garantizar que se cumplan los siguientes dos procesos dentro del sistema de gestión de la energía:

1. **Creación y actualización de la información documentada**

En el momento de la creación y actualización de la información documentada, la organización tiene la obligación de garantizar los siguientes aspectos:

Tarjetas

DI\_CF013\_2.3\_Creación y actualización de la información documentada.

1. **Control de la información documentada**

La organización debe crear un procedimiento que permita asegurar que la información documentada cumpla con los siguientes aspectos:

* Disponibilidad y almacenamiento: la documentación debe estar disponible para su uso en cualquier momento y lugar por los usuarios del SGEn y las demás personas interesadas. Por lo general en las organizaciones los documentos del SGEn se encuentran disponibles para consulta y descarga en la intranet de la empresa, o si la empresa cuenta con los recursos económicos, se utiliza una plataforma exclusiva para tal fin.

|  |
| --- |
| En el caso del SENA, la plataforma diseñada para tal fin se denomina Compromiso y se puede visualizar en el siguiente enlace: <https://compromiso.sena.edu.co/> |

* Protección: la documentación debe estar protegida a los riesgos de pérdida de confidencialidad, uso inapropiado de la información y modificaciones no autorizadas ni aprobadas. La organización debe garantizar que se realiza un control para los cambios de la documentación del SGEn.

**3. Operación en los SGEn**

La operación en los sistemas de gestión de la energía, hace referencia a los procesos que se ejecutan diariamente y son necesarios para que la organización opere de forma correcta los usos de la energía y pueda alcanzar las metas determinadas para el desempeño energético. La operación en los SGEn se relaciona directamente a los procesos de producción y mantenimiento de los usos significativos de la energía, las actividades de compras de equipos consumidores de energía, gestión para la compra de los energéticos a precios competitivos y las actividades de diseño en caso que se requiera la compra, modificación o renovación en los usos de la energía que puedan tener impacto en el desempeño energético de la organización.

Los procesos involucrados para la operación en los SGEn son:

**3.1. Control operacional y mantenimiento**

En el siguiente recurso usted podrá identificar todo lo relacionado con el control operacional y el mantenimiento.

Slyders

DI\_CF013\_3.1\_Control operacional y mantenimiento.

De manera general, las fases para el control operacional y mantenimiento son las siguientes:

* Determinación de actividades a ser controladas: es esta fase se debe identificar cuáles son las instalaciones, equipos, sistemas y procesos que usan energía y son susceptibles de ser controladas, con especial atención a aquellas que afectan al uso de la energía de forma significativa.
* Análisis y planificación: una vez identificadas las actividades a ser controladas se debe analizar con las partes involucradas en la operación y el mantenimiento, el modo de trabajo, cuáles son los parámetros claves para controlar, el rango o rangos de valores adecuados y aceptables de operación, los criterios para el mantenimiento, la frecuencia de revisión de estos parámetros y las responsabilidades dependiendo del rol de cada involucrado.
* Documentación: los controles operacionales y de mantenimiento se deben establecer realizando la documentación de la información, por medio de procedimientos, guías o instructivos de trabajo, guías para la medición, evaluación y determinación del cumplimiento de requisitos de control y mantenimiento, entre otras.
* Comunicación y capacitación: durante esta etapa se debe comunicar al personal relacionado directamente con los usos de la energía identificados, acerca de los criterios de operación y mantenimiento definidos por el sistema de gestión de la energía. Adicionalmente se debe concientizar y capacitar a dicho personal acerca de las actividades necesarias para el cumplimiento de las metas y objetivos energéticos.
* Ejecución: en esta etapa se deben ejecutar todas las acciones planificadas y documentadas en las etapas anteriores.
* Seguimiento y verificación: durante esta etapa se debe registrar el comportamiento de las variables y el desempeño energético de los usos de la energía definidos para el control operacional y mantenimiento. Así mismo se debe realizar el análisis de las desviaciones presentadas y se deben ejecutar las acciones para mitigar los impactos negativos de dichas desviaciones.

|  |
| --- |
| En el siguiente enlace, se encuentra el documento *Guía con base en la norma ISO 50001:2018* publicado por la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME) en el cual en el capítulo denominado “Operación de un SGE” se encuentra un ejemplo de la implementación del control operacional y de mantenimiento para los sistemas de gestión de la energía. Insertar enlace a archivo de documento complementario 1\_MC\_Control Operacional.pdf <https://drive.google.com/file/d/1XygAaxesOIkH_OfskE3EDWp0Ay715D78/view?usp=sharing> |

**3.2. Actividades de diseño en los SGEn.**

Es importante conocer las diferentes actividades de diseño en el sistema de gestión energética. Para lo cual le invitamos a revisar el siguiente contenido.

Cartas de diálogo

DI\_CF013\_3.2\_Actividades de diseño de los SGEn.

|  |
| --- |
| En el siguiente enlace se pueden observar otras consideraciones legales a tener en cuenta para el diseño de los proyectos: <https://www.mincit.gov.co/temas-interes/reglamentos-tecnicos> |

* Verificación y seguimiento: la empresa u organización debe determinar durante la etapa de diseño, la metodología a utilizar para hacer la verificación y seguimiento al cumplimiento de los criterios desarrollados durante la etapa de puesta en marcha y operación del proyecto. La anterior información debe quedar debidamente documentada.

**3.3. Compras y adquisiciones**

Dentro del sistema de gestión y energía, las organizaciones deben tener en cuenta las adquisiciones o compras que realizan, por eso le invitamos a explorar el siguiente recurso.

Slyders

DI\_CF013\_3.3\_Compras y adquisiciones.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| En la siguiente tabla se puede observar un ejemplo para la compra de un sistema de aire acondicionado central para las oficinas de una pequeña empresa dedicada a servicios de software:  Tabla 7  *Ejemplo de compra de aire acondicionado para oficinas*   |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Opción | Descripción. | Valor de compra | Consumo mensual de energía [kWh] | Costo anual por consumo [$] | Vida útil del equipo | Costo total por consumo de energía en todo el ciclo de vida [$] | Costo Total ciclo de vida del equipo [$] | | 1 | Sistema de aire acondicionado central convencional. | $25.000.000 | 1.760 | 12.672.000 | 5 años | 63.360.000 | 88.360.000 | | 2 | Sistema de aire acondicionado central con variadores de velocidad y control automático. | $28.000.000 | 1.408 | 10.137.600 | 5 años | 50.688.000 | 78.688.000 |   Del ejemplo anterior se puede observar que a pesar de que la inversión inicial (valor de compra) en el sistema de aire acondicionado descrito en la opción No. 2 es tres millones mayor a la opción 1, si se incluye como criterio de compra el sistema que ofrezca el menor consumo de energía se obtiene un ahorro final de casi diez millones de pesos en todo el ciclo de vida de operación de los equipos, adicionalmente se obtiene una mejora del desempeño energético de la organización. Una vez el tecnólogo en gestión eficiente de la energía mostró este análisis a las áreas de dirección y compras de la compañía, se decidió que la mejor opción es la compra de la opción No. 2 y se implementaron criterios de eficiencia energética en los demás equipos consumidores.  Para los demás equipos que consumen energía, pero no impactan significativamente en el desempeño energético, se pueden establecer criterios de compra y adquisición más simples como por ejemplo que tenga clasificación “A” o “B” dentro del etiquetado energético de acuerdo al RETIQ, entre otros. |

**4. Evaluación del desempeño**

La Norma ISO 50001 establece una serie de pasos para que pueda llevarse a cabo una adecuada evaluación que permita determinar la forma en que se desempeña, la organización en términos energéticos (desempeño energético) y el propio SGEn implementado.

**4.1. Seguimiento, medición, análisis y evaluación del desempeño energético y del SGEn**

Este proceso del SGEn se encuentra relacionado directamente a los procesos para el control operacional y recolección de datos de la energía, debido a que para poder comprobar que una determinada actividad o procedimiento se está llevando a cabo de forma adecuada y de acuerdo con lo previsto, se deben ejecutar las actividades de medición y seguimiento. El análisis y la evaluación se realiza comparando los resultados obtenidos en los IDEn con sus respectivas líneas de base energéticas (LBEn) y adicionalmente mediante comparaciones regulares entre el consumo energético real y el esperado.

Para la evaluación del desempeño energético y del SGEn la organización debe seguir los siguientes pasos:

Slyders

DI\_CF013\_4\_Evaluación de desempeño.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A manera de ejemplo, en la siguiente tabla se muestran algunos requisitos legales definidos en la matriz de requisitos legales y otros:  Tabla 8  *Matriz de requisitos legales y otros requisitos*     |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **No.** | **Requisito** | **Nombre del Requisito** | **Tema** | **Emisor / Parte interesada** | **¿Aplica para el SGEn?** | **Forma de Cumplimiento.** | **Responsable** | **Frecuencia / Forma de Revisión** | | 1 | Reglamento Técnico de Etiquetado RETIQ. | Numeral 12.1.1.2.1. Eficiencias mínimas para comercialización. | Motores eléctricos trifásicos de inducción. | Ministerio de Minas y Energía | Si. Obligatorio. | Instructivo compra de motores eléctricos. | Departamento de Compras | Anual / Verificación con responsables | | 2 | Ley 1955 de 2019 | Artículo 292. Realización de auditorías energéticas en edificios de administraciones públicas. | Gestión de la Energía. | Congreso de la República | Si. Obligatorio por pertenecer al sector público. | Resultados del Informe de Revisión Energética (Auditoría Energética) | Departamento de Operaciones. | Anual / Verificación con responsables | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| De acuerdo al anterior ejemplo, para demostrar el cumplimiento de los requisitos legales se puede realizar un registro como por ejemplo el mostrado en la siguiente tabla:  Tabla 9  *Registro de seguimiento y evaluación del cumplimiento de requisitos legales y otros requisitos*   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | No. | **Requisito** | **Tema** | **Frecuencia / Forma de Revisión** | **Forma de Cumplimiento.** | **Fecha del seguimiento / Evaluación.** | **Cumple (SI / NO)** | **Evidencia.** | **Personal entrevistado.** | | 1 | Reglamento Técnico de Etiquetado RETIQ. Numeral 12.1.1.2. Eficiencias mínimas para comercialización. | Motores eléctricos trifásicos de inducción. | Anual / Verificación con responsables | Instructivo compra de motores eléctricos. | Enero 21 de 2022. | SI | Se incluyen especificaciones de clasificación de motores con eficiencia IE3 Premium en órdenes de compra No. 5432 y No. 6545. Motores eléctricos trifásicos. | Jefe de Compras. / Ver acta de reunión. | | 2 | Ley 1955 de 2019. Artículo 292. Realización de auditorías energéticas en edificios de administraciones públicas. | Gestión de la Energía. | Anual / Verificación con responsables | Resultados del Informe de Revisión Energética (Auditoría Energética) | Diciembre 15 de 2021. | SI | Se evidencia informe de Diagnóstico Energético que cumple con especificaciones de auditoría energética. La fecha de realización del diagnóstico fue el 1 de junio de 2021 y a la fecha no ha existido cambios significativos en el edificio. Por lo tanto el diagnóstico energético está aún vigente. | Jefe de Operaciones / Ver correo electrónico. | |

**4.2. Auditoría interna**

La auditoría es un medio por el cual la organización puede conocer todos sus procesos a fondo, a continuación, explore el siguiente recurso y descubra todo lo relacionado a la auditoría interna.

Presentación Interactiva

DI\_CF013\_4.2\_Auditoría interna.

|  |
| --- |
| Importante:  No se debe confundir el proceso de auditoría interna al sistema de gestión de la energía con la Auditoría o Revisión Energética a las instalaciones o procesos de la organización. Son procesos y procedimientos completamente diferentes, con objetivos y salidas distintas. |

De acuerdo con la norma ISO 50001, los resultados de la realización de las auditorías internas al sistema de gestión de la energía deben permitir determinar lo siguiente:

* El cumplimiento de la organización con la mejora en el desempeño energético.
* El cumplimiento de los requisitos propios de la organización frente a lo definido para su SGEn.
* El cumplimiento de la Política Energética, los objetivos y metas energéticas.
* El cumplimiento de los requisitos de la norma ISO 50001.
* La eficacia y la correcta operación y mantenimiento del SGEn.
* El cumplimiento con los requisitos legales pertinentes y con otros requisitos que la Organización suscriba dentro del SGEn.

Los resultados principales de la auditoría interna al SGEn son los siguientes:

* Detección y registro de No Conformidades y desviaciones, para que posteriormente la organización les dé solución oportuna y efectiva mediante la ejecución de un sistema de acciones correctivas.
* Identificación de oportunidades de mejora en el SGEn.
* Identificación de fortalezas de la organización frente al SGEn.
* Preparación para una posterior auditoría de otorgamiento de la certificación del SGEn.

Así mismo, para cumplir con los requisitos de los sistemas de gestión de la energía, la organización debe:

* Determinar, establecer, implementar y mantener un programa de auditorías internas en donde se incluyan los métodos, responsabilidades y requisitos para su realización. Adicionalmente debe considerar los resultados de las auditorías previas.
* Determinar los criterios y alcance para cada auditoría interna al SGEn.
* Realizar la selección de los auditores de tal forma que se pueda garantizar la competencia del auditor y la objetividad e imparcialidad del proceso.
* Garantizar que los resultados de la auditoría interna se comuniquen a los niveles de dirección requeridos y definidos.
* Garantizar que toda la información y documentación resultante del proceso de auditoría interna sea conservada.

**4.3. Revisión por la dirección**

La revisión por la dirección, es una actividad periódica en donde la alta dirección de la organización analiza los temas relacionados con la política energética por medio de la revisión del cumplimiento de los objetivos y metas del SGEn, y los resultados de las auditorías internas con el objetivo final de determinar la idoneidad, eficacia y alineación del SGEn con los lineamientos estratégicos de la organización.

|  |
| --- |
| De acuerdo con la Norma ISO 50001, los temas o asuntos que se deben analizar como mínimo en la revisión por la dirección son los siguientes:   * El estado de los planes de acción resultantes de revisiones por la dirección realizadas en periodos pasados. * Determinar si se han presentado cambios en el contexto de la organización, cuestiones internas o externas, o riesgos asociados al SGEn. * Revisión de las no conformidades y acciones correctivas resultantes del proceso de auditoría interna y otros procesos. * Revisión de los resultados del desempeño energético de la organización. * Resultados de las auditorías internas. * Resultados de la evaluación del cumplimiento de requisitos legales y otros requisitos. * Las oportunidades detectadas para la mejora continua del desempeño energético y del SGEn.   La Política Energética. |

Entradas relativas al desempeño energético para la revisión por la dirección:

Es muy importante conocer cuál es la información que se debe brindar a la alta dirección para que pueda realizar la revisión. Las siguientes son las entradas mínimas relativas al desempeño energético que se deben incluir:

* El nivel o grado de cumplimiento de cada uno de los objetivos y las metas energéticas.
* El resultado del desempeño energético y los resultados de las mejoras en el desempeño energético implementadas. Se deben incluir los resultados del seguimiento y medición de los IDEn, y los USE.
* El estado de cada uno de los planes de acción determinados dentro del SGEn.
* Barreras, inconvenientes y situaciones a solucionar presentadas durante la implementación y operación del SGEn.

|  |
| --- |
| Salidas de la revisión por la dirección:  Las salidas de la revisión por la dirección, hace referencia a las decisiones tomadas para la mejora continua del SGEn y las necesidades de cambios (si aplica) de acuerdo al contexto de la organización. Las salidas mínimas de la revisión por la dirección son:   * Confirmación de la idoneidad y alienación de la política energética con los objetivos estratégicos de la organización. * Comentarios acerca del desempeño energético (IDEn y LBEn). * Resultados del análisis de los objetivos, metas energéticas y planes de acción, incluyendo las acciones a realizar en caso de que no se hayan alcanzado. * Las oportunidades para la mejora de la integración del SGEn con los procesos del negocio. * Plan para la asignación de recursos. * Plan para la mejora de la competencia, toma de conciencia y comunicación. |

**5. Mejora en los SGEn**

¿Cómo mejorar el sistema de gestión de energía? para conocer la respuesta le invitamos a explorar el siguiente recurso.

Syders

DI\_CF013\_5\_Mejora en los SGEn.

**5.1. No conformidad y acción correctiva**

|  |
| --- |
| Algunos ejemplos de no conformidades son:   * Incumplimiento en la documentación del alcance del SGEn. * Incumplimiento del establecimiento de objetivos y metas energéticas. * Incumplimiento de la definición de responsabilidades del SGEn. * Incumplimiento del mantenimiento de registro de los resultados de la aplicación de acciones correctivas. * Incumplimiento de la evaluación periódica de la conformidad con los requisitos legales. * Incumplimiento de los criterios de control operacional. * Incumplimiento de los requisitos de mantenimiento previstos.   Una vez se identifica una no conformidad, la norma ISO 50001 establece que la organización debe:   * Tomar acción para controlarla y corregirla. * Hacerse cargo de sus consecuencias. * Revisar la no conformidad. * Determinar las causas y el impacto de la no conformidad. * Investigar si existen no conformidades similares en otras áreas o si existe el riesgo de que ocurran. * Implementar las acciones necesarias para dar solución a la no conformidad. * Revisar si el plan de acción ejecutado da solución efectiva a la no conformidad.   Evaluar si se requiere hacer cambios al SGEn si es necesario. |

|  |
| --- |
| En el siguiente enlace, se encuentra el documento *Guía con base en la norma ISO 50001:2018* publicado por la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME) en el cual en el capítulo denominado “Mejora continua del SGE y tratamiento de no conformidades” se encuentran algunos ejemplos de no conformidades y acciones correctivas para los sistemas de gestión de la energía. Insertar enlace a archivo de documento complementario 2\_MC\_No Conformidades.pdf  <https://drive.google.com/file/d/1Jbg_bFBPsYFwTIO_OIvjDzYfI2MMfNg-/view?usp=sharing> |

**5.2. Mejora continua**

El concepto de mejora continua está relacionado con el ciclo PHVA, por medio del cual todos los procesos se cumplen de una manera cíclica que permite que cada uno de los procesos y procedimientos se consoliden, se midan, se evalúen, y se ajusten de acuerdo a las necesidades de la organización y del sistema de gestión. Cuando se implementa un sistema de gestión de la energía, la organización debe mejorar de forma continua la idoneidad, adecuación y eficacia de su sistema de gestión, con el objetivo principal de mejorar el desempeño energético.

¿Cómo puede la organización demostrar la mejora del desempeño energético y del SGEn?

* A través de la demostración de la reducción de consumos, de acuerdo a los límites definidos para el SGEn.
* A través de la correcta gestión de los usos significativos de la energía (USE).
* Mediante el cumplimiento de las metas, objetivos y planes de acción energéticos.
* A través del comportamiento y análisis de los indicadores de desempeño energético (IDEn).

El término “continua” no implica que por ejemplo que todos los días se debe cumplir con los valores establecidos para la eficiencia energética, ya que se entiende que se pueden tener variaciones en los resultados dependiendo de las situaciones que enfrenta la organización o compañía en su día a día. Estas desviaciones se consideran normales y se pueden sustentar con las herramientas dispuestas por el sistema de gestión. Lo realmente importante es que la mejora ocurra periódicamente en el tiempo y sea una tendencia general. Es decir, si en uno o dos meses del año una organización no cumplió con su meta de reducción de consumo de energía debido a una situación no prevista, pero los demás meses del año si cumplió con sus metas y objetivos, se puede afirmar que efectivamente se demuestra la mejora continua de su desempeño energético. Por otro lado, se espera que se tome en cuenta esta situación no prevista para ser incorporada dentro de los planes de acción del SGEn.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| La norma ISO 50001 describe algunos casos (pero no se limita a solo estos casos) donde se demuestra la mejora continua del desempeño energético:   |  |  | | --- | --- | | Caso | Ejemplo | | Disminución del consumo de energía a lo largo del tiempo. | Un edificio comercial ubicado en una zona o región donde la temperatura no varía significativamente. | | Aumento del consumo total de energía, pero el desempeño energético mejora. | Un caso representativo de esta situación es aquel en el que se identifica una nueva variable relevante por la inclusión de una nueva línea de producción que no tenía carga de base asociada. | | Equipos que tienen una reducción del desempeño energético prevista según envejecen. | La disminución o retraso en la curva de reducción del desempeño energético debida a los controles operacionales y de mantenimiento adecuados, puede servir como demostración de un desempeño energético con mejora según los IDEn de la Organización. | | Industrias extractivas de recursos (por ejemplo sector petróleo, gas, minas, etc.) en donde el desempeño energético tiene una tendencia a desmejorar a medida que los recursos naturales a extraer disminuyen. | Las instalaciones de una mina en donde ocurre que la relación entre la profundidad y la producción varían. En este caso la reducción de la tasa relativa a la LBEn puede considerarse una mejora en el desempeño energético. | |

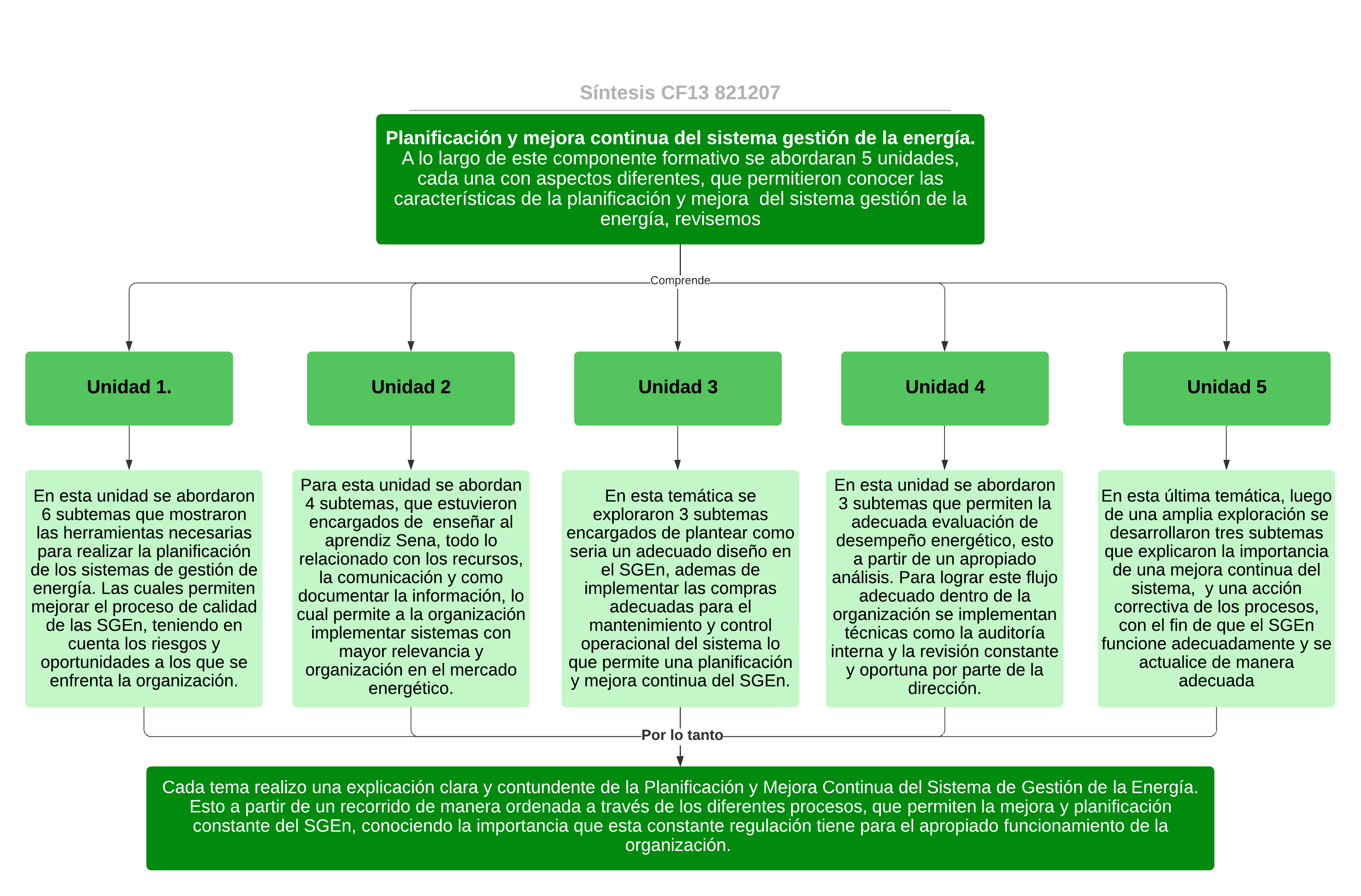
**5.3. Eficiencia energética y uso racional de la energía**

La eficiencia energética y el uso racional de la energía son conceptos encaminados en el contexto de una organización a producir la misma cantidad de productos y servicios con menor cantidad de energía o producir mayor cantidad de productos y servicios utilizando la misma o menor cantidad energía. Lo anterior también permite la demostración de la mejora continua del desempeño energético de una organización. Para cumplir con este objetivo, existen varias tecnologías y un catálogo de buenas prácticas, las cuales asociadas a un sistema de gestión de la energía permitirán a las organizaciones mejorar su competitividad y alcanzar las metas de reducción de impactos en el medio ambiente.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A continuación, se listan algunas de las estrategias utilizadas por las organizaciones para la eficiencia energética y el uso racional de la energía:   * Gestión de la demanda de energía. * Diversidad energética. * Aprovechamiento de las energías renovables. * Innovación tecnológica. * Concientización y modificación de los hábitos de consumo.   Con el fin de observar casos de éxito en la aplicación de los sistemas de gestión de la energía y la ejecución de proyectos de eficiencia energética en aplicaciones de la industria colombiana, a continuación se muestran algunos de ellos realizados en el marco del Proyecto de eficiencia energética industrial en Colombia 2016 - 2019 promovido por el Ministerio de Minas y Energía, la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME), la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) y el Fondo Global del Ambiente (GEF):   |  |  | | --- | --- | | Estudio de caso | Enlace | | Acerías Paz del Río | Insertar enlace a archivo de documento complementario 3\_MC\_Acerias.pdf | | Alambres y Mallas S.A - ALMASA | Insertar enlace a archivo de documento complementario 4\_MC\_Almasa.pdf | | Cerámica Italia S.A. | Insertar enlace a archivo de documento complementario 5\_MC\_Ceramica\_Italia.pdf | | Colombina S.A. | Insertar enlace a archivo de documento complementario 6\_MC\_Colombina.pdf | | Fosfatos de Boyacá S.A. | Insertar enlace a archivo de documento complementario 7\_MC\_Fosfatos.pdf | | Génovas Santanfereñas S.A. | Insertar enlace a archivo de documento complementario 8\_MC\_Genovas.pdf | |

|  |
| --- |
| Adicionalmente se recomienda revisar el material complementario respecto a las buenas prácticas para los edificios de oficinas descritas en el documento Guía de Planes de Gestión Eficiente de la Energía en Entidades Públicas, publicado por la UPME, en el cual se pueden determinar algunas medidas para el uso racional y eficiente de la energía para edificios de oficinas. Insertar enlace a archivo de documento complementario 9\_MC\_Buenas\_Practicas.pdf  <https://drive.google.com/file/d/1NjUO3fjOd3hXvmip1ZRRLVlK6RXrNgxm/view?usp=sharing> |

1. **SÍNTESIS**



1. **ACTIVIDADES DIDÁCTICAS (OPCIONALES SI SON SUGERIDAS)**

|  |  |
| --- | --- |
| DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD DIDÁCTICA | |
| Nombre de la actividad | Actividad de profundización |
| Objetivo de la actividad | Reforzar el conocimiento adquirido, a través de la actividad de arrastrar y soltar, completando los párrafos de información importante. |
| Tipo de actividad sugerida | ARRASTRAR Y SOLTAR |
| Archivo de la actividad  (Anexo donde se describe la actividad propuesta) | CF13ºº/ anexos/ COMPLETE.pptx |

**MATERIAL COMPLEMENTARIO**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tema | Referencia APA del Material | Tipo de material  (Video, capítulo de libro, artículo, otro) | Enlace del recurso o  archivo del documento o material |
| 3.1. Control operacional y mantenimiento. | Red Colombiana de Conocimiento en Eficiencia Energética - RECIEE. (2019). Implementación de un Sistema de Gestión de la Energía - Guía con base en la norma ISO 50001:2018. Segunda edición. p. 83-92. Recuperado el 26 de agosto de 2021, de <https://www1.upme.gov.co/DemandaEnergetica/EEIColombia/Guia_estructura_ISO50001.pdf> | Capítulo de libro. | <https://www1.upme.gov.co/DemandaEnergetica/EEIColombia/Guia_estructura_ISO50001.pdf> |
| 3.2. Actividades de diseño en los SGEn. | Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (2021). Reglamentos Técnicos. Recuperado el 26 de septiembre de 2021, de <https://www.mincit.gov.co/temas-interes/reglamentos-tecnicos> | Otro. | <https://www.mincit.gov.co/temas-interes/reglamentos-tecnicos> |
| 5.1. No conformidad y Acción Correctiva. | Red Colombiana de Conocimiento en Eficiencia Energética - RECIEE. (2019). Implementación de un Sistema de Gestión de la Energía - Guía con base en la norma ISO 50001:2018. Segunda edición. p. 109-110. Recuperado el 26 de agosto de 2021, de <https://www1.upme.gov.co/DemandaEnergetica/EEIColombia/Guia_estructura_ISO50001.pdf> | Capítulo de libro. | <https://www1.upme.gov.co/DemandaEnergetica/EEIColombia/Guia_estructura_ISO50001.pdf> |
| 5.3. Eficiencia energética y uso racional de la energía. | Unidad de Planeación Minero Energética - UPME. (2021). Proyectos de eficiencia energética. Recuperado el 26 de septiembre de 2021, de <https://www1.upme.gov.co/DemandayEficiencia/Paginas/Proyectos-de-eficiencia-energetica.aspx> | Capítulo de libro. | <https://www1.upme.gov.co/DemandayEficiencia/Paginas/Proyectos-de-eficiencia-energetica.aspx> |
| 5.3. Eficiencia energética y uso racional de la energía. | Unidad de Planeación Minero Energética-UPME. (2020). Guía de Planes de Gestión Eficiente de la Energía en Entidades Públicas. p. 33-39. Recuperado el 26 de septiembre de 2021, de <https://www1.upme.gov.co/DemandayEficiencia/Documents/Guia_liviana_PGEE.pdf> | Otro. | <https://www1.upme.gov.co/DemandayEficiencia/Documents/Guia_liviana_PGEE.pdf> |

1. **GLOSARIO**

|  |  |
| --- | --- |
| TÉRMINO | SIGNIFICADO |
| Competencia | Es la capacidad para la aplicación del conocimiento y las habilidades con el objetivo de alcanzar uno o varios resultados previstos. |
| Proceso | Es el conjunto de actividades que permiten la transformación de una entrada en una salida. |
| Uso de la energía | Es la aplicación o sistema en donde se consume la energía. Por ejemplo ventilación, calefacción, iluminación, transporte, cadena de producción. |

1. **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Agencia de Sostenibilidad Energética. (2018). Guía Implementación de Sistemas de Gestión de la Energía basados en ISO 50001. Cuarta edición. <https://drive.google.com/file/d/1OBbFU1XgjCcUt4r8gt79EVubc-oLsHAY/view>

CONUEE (2016). Manual para la implementación de un Sistema de Gestión de la Energía. Segunda Edición. <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/119159/Manual_SGEn_Conuee_2da_Edicion.compressed.pdf>

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. (2017). Guía Técnica Colombiana. Sistemas de gestión de la energía. Medición del desempeño energético usando líneas de base energética (LBE) e indicadores de desempeño energético (IDE). Principios generales y lineamientos. (GTC-ISO 50006:2017).

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. (2019). Norma Técnica Colombiana. Sistemas de gestión de la energía. Requisitos con orientación para su uso. (NTC-ISO 50001:2019).

Red Colombiana de Conocimiento en Eficiencia Energética - RECIEE. (2019). Implementación de un Sistema de Gestión de la Energía - Guía con base en la norma ISO 50001:2018. Segunda edición. <https://www1.upme.gov.co/DemandaEnergetica/EEIColombia/Guia_estructura_ISO50001.pdf>

Unidad de Planeación Minero Energética-UPME. (2021). Proyectos de eficiencia energética. <https://www1.upme.gov.co/DemandayEficiencia/Paginas/Proyectos-de-eficiencia-energetica.aspx>

Unidad de Planeación Minero Energética-UPME. (2020). Guía de Planes de Gestión Eficiente de la Energía en Entidades Públicas. <https://www1.upme.gov.co/DemandayEficiencia/Documents/Guia_liviana_PGEE.pdf>

1. **CONTROL DEL DOCUMENTO**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Nombre | Cargo | Dependencia  *(Para el SENA indicar Regional y Centro de Formación)* | Fecha |
| Autor (es) | Marlon Augusto Villamizar Morales | Experto Técnico | Global Green Growth Institute (GGGI) | Octubre 12 de 2021 |
| [Leidy Carolina Arias Aguirre](mailto:leidyc.arias@misena.edu.co) | Diseñadora instruccional | Centro de diseño y metrología- Distrito Capital. | Noviembre 05 de 2021 |
| Silvia Milena Sequeda Cárdenas | Evaluadora instruccional | Centro de gestión industrial- Distrito Capital. | Diciembre de 2021 |
| Sandra Patricia Hoyos Sepúlveda | Corrección de estilo | Regional Distrito Capital - Centro de Diseño y Metrología | Junio de 2022 |
| Juan Gilberto Giraldo Cortés | Diseñador instruccional | Regional Tolima – Centro de Comercio y Servicios | Junio de 2023 |
| María Inés Machado López | Metodóloga | Regional Tolima – Centro de Comercio y Servicios | Junio de 2023 |

1. **CONTROL DE CAMBIOS**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Nombre | Cargo | Dependencia | Fecha | Razón del cambio |
| Autor (es) |  |  |  |  |  |