

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA E INGENIERÍA DE ALIMENTOS



**CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN:**

**ECOEficiencia DE PROCESOS INDUSTRIALES**

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA BASADO EN LA  
METODOLOGÍA DEL ESTÁNDAR ISO 50001:2018, PARA UNA EMPRESA DE  
LA INDUSTRIA TEXTIL EN EL SALVADOR.**

PRESENTADO POR:

KATYA ARELY AGUILAR MEJÍA  
JORGE ALBERTO ANAYA HERNÁNDEZ  
WALTER LUIS PEÑATE ASCENCIO

PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

**INGENIERO(A) QUÍMICO**

CIUDAD UNIVERSITARIA, DICIEMBRE DE 2023

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**RECTOR:**

M.SC. JUAN ROSA QUINTANILLA QUINTANILLA

**SECRETARIO GENERAL:**

LIC. PEDRO ROSALÍO ESCOBAR CASTANEDA

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**DECANO:**

ING. LUIS SALVADOR BARRERA MANCÍA

**SECRETARIO:**

ARQ. RAÚL ALEXANDER FABIÁN ORELLANA

**ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA E INGENIERÍA DE ALIMENTOS**

**DIRECTORA INTERNA:**

ING. EUGENIA SALVADORA GAMERO DE AYALA

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS**

CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN:

**ECOEficiencia de procesos industriales**

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA BASADO EN LA  
METODOLOGÍA DEL ESTÁNDAR ISO 50001:2018, PARA UNA EMPRESA DE  
LA INDUSTRIA TEXTIL EN EL SALVADOR.**

PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

**INGENIERO(A) QUÍMICO**

PRESENTADO POR:

**KATYA ARELY AGUILAR MEJÍA  
JORGE ALBERTO ANAYA HERNÁNDEZ  
WALTER LUIS PEÑATE ASCENCIO**

DOCENTE ASESOR:

**ING. NELSON MAURICIO VAQUERO ANDRADE**

CIUDAD UNIVERSITARIA, DICIEMBRE DE 2023

TRABAJO DE GRADO APROBADO POR:

DOCENTE ASESOR:

**ING. NELSON MAURICIO VAQUERO ANDRADE**

## **Dedicatorias**

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y sabiduría para llegar hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A mi madre Dayssi Peña y mi hermana Jennifer Laínez, por su ejemplo, su amor incondicional y por creer en mí siempre. Por sus sacrificios y su apoyo constante que han sido la clave de mi éxito.

A mis profesores y tutor de tesis, por sus consejos sabios, su dedicación y pasión por la enseñanza.

A mis amigos y compañeros de carrera, por las horas compartidas, los trabajos realizados en conjunto y las historias vividas.

***Katya Arely Aguilar Mejía***

Dedico este trabajo a todas las personas que, en mayor o menor medida, me han permitido y/o ayudado a llegar a este punto. A Dios, mi familia, amigos, profesores y tutores.

***Jorge Alberto Anaya Hernández***

A mi queridísima madre, la persona más importante de mi vida y que me motiva siempre a luchar y seguir adelante, porque siempre estuvo conmigo en aquellas interminables noches de desvelo.

A Dios todo poderoso por las bendiciones que me otorga cada día, porque, aunque no ha sido fácil el camino siempre me ha dado la fortaleza y sabiduría para lograr todos mis objetivos.

***Walter Luis Peñate Ascencio***

## **Agradecimientos**

A nuestra querida Alma Mater.

A la Escuela de Ingeniería Química e Ingeniería de Alimentos.

A cada docente y persona que la conforman.

No podríamos haber llegado hasta aquí sin su apoyo.

## Resumen

La energía es la capacidad de los cuerpos para realizar cambios y actividades. Existen diferentes formas de energía, como la mecánica, eléctrica, térmica, química, nuclear y radiante. Estas pueden ser renovables (como la energía solar, geotérmica, hidráulica, eólica y mareomotriz) o no renovables (como el carbón, gas natural y petróleo).

La ley de conservación de la energía establece que la cantidad total de energía en un sistema aislado se mantiene constante, aunque puede transformarse en otras formas de energía. La energía tiene propiedades fundamentales: se transforma, se conserva, se transfiere y se degrada.

La eficiencia energética implica el uso racional de la energía, minimizando su consumo sin comprometer la calidad del trabajo o producto final. Consiste en realizar las mismas actividades usando menos energía; su aplicación es fundamental por la creciente demanda de energía y preocupación por la preservación del medio ambiente.

En la industria, la eficiencia energética hace referencia a la optimización del uso de la energía en la producción y operaciones diarias. Mejorar la eficiencia energética permitirá mejorar la eficiencia operativa, reducir costos, disminuir la huella de carbono de la organización, aumentar la competitividad y mejorar la imagen de la empresa en términos de responsabilidad social y ambiental.

Para lograr la eficiencia energética, se deben utilizar tecnologías eficientes, mejorar los procesos, gestionar la energía, cambiar el comportamiento de los empleados, y adoptar prácticas que minimicen el consumo de energía. Identificar las fuentes de consumo de energía es crucial para implementar medidas de reducción, como la sustitución de equipos obsoletos por otros más eficientes o la optimización de los procesos.

Seleccionar tecnologías y prácticas que minimicen el consumo de energía, como el uso de iluminación natural, también es importante. Medir y verificar los ahorros de energía logrados es esencial para asegurar mejoras en la eficiencia energética. Implementar sistemas de medición y seguimiento permite evaluar el consumo de energía y el impacto de las medidas adoptadas.

Conocer las normativas y marcos de referencia sobre eficiencia energética, así como considerar la implementación de un Sistema de Gestión de Energía (SGE), maximizará los beneficios en la empresa.

Como se sabe, la eficiencia energética es una herramienta poderosa para reducir el consumo de energía, disminuir los costos y contribuir a la protección del medio ambiente. Su aplicación en diferentes ámbitos, desde el hogar hasta la industria, es fundamental para construir un futuro sostenible.

La industria textil es una de las industrias más grandes y con mayor consumo energético a nivel mundial. Utiliza grandes cantidades de energía y agua en las distintas etapas de su cadena de producción, desde el procesamiento de materias primas hasta la fabricación de productos textiles.

Al implementar prácticas de eficiencia energética, las empresas textiles pueden ofrecer precios más competitivos a sus clientes, aumentar el nivel de ventas y mejorar la rentabilidad de la empresa. Además, la eficiencia energética contribuye al desarrollo sostenible al reducir las emisiones de carbono a la atmósfera, disminuir el daño ambiental y la contaminación.

Un sistema de gestión energética (SGE), es un conjunto de procedimientos y políticas que permiten a las organizaciones gestionar su consumo de energía y mejorar su eficiencia energética. Un SGE incluye la identificación de las fuentes de consumo de energía, el establecimiento de objetivos y metas de eficiencia energética, la implementación de medidas para mejorar la eficiencia energética y la medición y seguimiento del desempeño energético de la organización.

La norma ISO 50001:2018 especifica los requisitos de un SGE que pueden ayudar a las empresas a reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero. Al implementar un SGE de acuerdo con esta norma, las empresas pueden mejorar su rendimiento energético, reducir su huella de carbono y cumplir con los requisitos normativos y regulatorios en materia de eficiencia energética.

En resumen, la eficiencia energética es crucial en la industria textil para reducir costos, mejorar la competitividad, mitigar los efectos del cambio climático y cumplir con los

requisitos normativos. La norma ISO 50001:2018 proporciona un marco para implementar un sistema de gestión energética efectivo y eficiente.

# Índice

| Contenido   | Pág. |
|---|------|
| <b>Introducción</b> .....   | 1    |
| <b>Objetivos</b> .....  | 3    |
| Objetivo general .....  | 3    |
| Objetivos específicos .....   | 3    |
| <b>Justificación</b> .....  | 4    |
| <b>Alcance</b> .....  | 5    |
| <b>Capítulo I. Marco contextual referencial</b> .....                     | 6    |
| <b>1. Eficiencia energética y sistemas de gestión de la energía</b> ..... | 6    |
| 1.1 Generalidades de la energía .....                                     | 6    |
| 1.2 Eficiencia Energética.....  | 8    |
| 1.3 Importancia de la eficiencia energética en la Industria textil .....  | 9    |
| 1.4 Sostenibilidad.....   | 10   |
| 1.5 Sistema de Gestión Energética .....                                   | 10   |
| 1.6 Estrategia de gestión ambiental en la industria.....                  | 10   |
| 1.7 Impacto en las emisiones de gases de efecto invernadero .....         | 11   |
| <b>2. Generalidades de la norma ISO 50001:2018</b> .....                  | 12   |
| 2.1 Origen de la norma ISO 50001.....                                     | 13   |
| 2.2 Estructura de la norma.....   | 14   |
| 2.3 Requerimientos de la norma .....                                      | 15   |
| 2.4 Auditoría Energética.....   | 16   |
| <b>3. Marco Regulatorio Energético</b> .....                              | 16   |
| 3.1 Constitución de la República.....                                     | 17   |
| 3.2 Ley de creación del Consejo Nacional de Energía.....                  | 17   |
| 3.3 Política energética .....   | 17   |
| 3.4 Política ambiental.....   | 18   |
| <b>Capítulo II. Marco Teórico</b> .....                                   | 19   |
| <b>4. Descripción de la empresa</b> .....                                 | 19   |
| 4.1 Proceso de serigrafiado .....   | 20   |
| 4.1.1 Descripción general del proceso de serigrafía .....                 | 21   |
| 4.1.2 Diseño de arte, separación de colores .....                         | 22   |
| 4.1.3 Preparación de marcos .....   | 22   |

|  |           |
|--|-----------|
| 4.1.4 Preparación de tintas .....  | 22        |
| 4.1.5 Proceso de estampado .....   | 23        |
| <b>Capítulo III. Metodología .....</b>   | <b>25</b> |
| <b>5. Descripción del área en estudio .....</b>  | <b>25</b> |
| 5.1 Diagnóstico de la situación actual .....   | 26        |
| 5.2 Inventario de equipos eléctricos .....   | 27        |
| 5.2.1 Resultados del inventario de equipos eléctricos .....                              | 39        |
| 5.3 Comprender a la organización y su contexto .....                                     | 40        |
| 5.4 Determinar el alcance del sistema de gestión de la energía .....                     | 41        |
| 5.5 Comprender las necesidades y expectativas de las partes interesadas .....            | 42        |
| 5.6 Liderazgo y compromiso .....   | 43        |
| 5.6.1 Compromiso de la Alta Dirección .....  | 43        |
| 5.6.2 Compromiso de la Organización .....  | 43        |
| 5.7 Funciones, responsabilidades y autoridades de la organización .....                  | 44        |
| 5.8 Acciones para tratar oportunidades y riesgos .....                                   | 47        |
| 5.9 Objetivos, metas energéticas y planificación para alcanzarlo .....                   | 48        |
| 5.10 Indicadores de desempeño energético .....   | 48        |
| 5.10.1 Selección de Indicadores .....  | 49        |
| 5.11 Línea de base energética .....  | 50        |
| 5.12 Planificación para la recolección de datos energéticos .....                        | 54        |
| 5.12.1 Etapas de la Planificación .....  | 54        |
| 5.13 Recopilación de datos energéticos .....   | 55        |
| 5.14 Análisis y utilización de datos .....   | 55        |
| 5.15 Identificación de oportunidades de mejora y propuesta de acciones correctivas ..... | 56        |
| 5.16 Mejora continua .....   | 57        |
| 5.17 Manual del Sistema de Gestión de la Energía .....                                   | 57        |
| <b>Conclusiones .....</b>  | <b>59</b> |
| <b>Recomendaciones .....</b>   | <b>60</b> |
| <b>Bibliografía .....</b>  | <b>61</b> |
| <b>ANEXO 1 .....</b>   | <b>63</b> |

## Índice de tablas

|  |    |
|--|----|
| Tabla 5.1. <i>Inventario de equipos eléctricos de la empresa textil en estudio.</i> .....      | 27 |
| Tabla 5.2. <i>Resultados de consumo energético por área de la empresa.</i> .....               | 39 |
| Tabla 5.3. <i>Partes interesadas y sus necesidades y expectativas.</i> .....                   | 42 |
| Tabla 5.4. <i>Registro de consumo de energía eléctrica (kWh/mes), periodo 2021-2022.</i> ..... | 50 |
| Tabla 5.5. <i>Consumo de energía por pieza producida (kWh/pieza), periodo 2021-2022.</i> ....  | 51 |
| Tabla 5.6. <i>Consumo de GLP por mes (gal/mes), periodo 2021-2022.</i> .....                   | 52 |
| Tabla 5.7. <i>Consumo de kWh por unidades de piezas estampadas.</i> .....                      | 53 |

## Índice de figuras

|  |    |
|--|----|
| Figura 2.1. <i>Ciclo de mejora continua.</i> .....                                       | 14 |
| Figura 5.1 <i>Metodología preliminar del proyecto.</i> .....                             | 26 |
| Figura 5.2. <i>Porcentaje de consumo energético por área de la empresa.</i> .....        | 39 |
| Figura 5.3. <i>Mapa de primer nivel de la empresa en estudio.</i> .....                  | 40 |
| Figura 5.4. <i>Diagrama de distribución de planta y tipo de energía por área.</i> .....  | 41 |
| Figura 5.5. <i>Análisis FODA de la empresa textil en estudio.</i> .....                  | 47 |
| Figura 5.6. <i>Gráfica de consumo energético (kWh/mes), periodo 2021-2022.</i> .....     | 50 |
| Figura 5.7. <i>Gráfica de consumo energético por pieza producida</i> .....               | 51 |
| Figura 5.8. <i>Gráfica de consumo de GLP por mes (gal/mes), periodo 2021-2022.</i> ..... | 52 |
| Figura 5.9. <i>Gráfica de consumo kWh gastados vs piezas estampadas.</i> .....           | 54 |

# Introducción

En la búsqueda constante de equilibrio entre el desarrollo industrial y la preservación del medio ambiente, la eficiencia energética es un pilar fundamental en la gestión de las empresas modernas. Este enfoque no solo conlleva la reducción de costos operativos, sino que también contribuye significativamente a la mitigación de los efectos del cambio climático y a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

El sector industrial, en particular la industria textil, se destaca como uno de los principales consumidores de energía a nivel mundial. La producción de textiles implica procesos intensivos en energía y agua a lo largo de su cadena de producción, desde la obtención de materias primas hasta la fabricación de productos finales. Ante este contexto, la implementación de prácticas y sistemas de gestión de energía se vuelve imperativa, no solo para reducir costos y mejorar la competitividad, sino también para cumplir con las crecientes demandas de sostenibilidad y regulaciones ambientales.

Este trabajo pretende diseñar un Sistema de Gestión de la Energía (SGE) basado en la norma ISO 50001:2018 para una empresa líder en la industria textil. El Sistema se enfocará en mejorar la eficiencia en el uso de la energía, minimizar el impacto ambiental de las operaciones y reducir los costos asociados. A través de la implementación de este sistema, la empresa no solo podrá optimizar su consumo de energía, sino que también contribuye a la sostenibilidad y a la reducción de su huella de carbono.

El proyecto se llevará a cabo en una de las plantas de producción de la empresa, donde se realizará una auditoría energética para identificar oportunidades de ahorro y establecer una línea base energética. A partir de los resultados de la auditoría, se establecerán objetivos y metas energéticas, y se desarrollará un manual que servirá de guía para la correcta implementación del SGE. Además, se promoverá una cultura de eficiencia energética dentro de la organización mediante la creación de un comité de energía.

La implementación de este SGE beneficiará a la empresa en cuanto a reducción de costos y mejora de su imagen y reputación, y contribuirá a cumplir los requisitos normativos y

regulatorios de eficiencia energética. Además, ayudará a la empresa a fortalecer su posición en un mercado cada vez más exigente en términos de sostenibilidad.

En resumen, este proyecto representa un paso significativo hacia la construcción de un futuro empresarial más sostenible y eficiente, donde la eficiencia energética se convierte en una herramienta poderosa para alcanzar un equilibrio entre el crecimiento industrial y la protección del medio ambiente.

# Objetivos

## **Objetivo general:**

Diseñar un sistema de gestión de la energía basado en la norma ISO 50001:2018, para una empresa de la Industria textil, enfocado a mejorar la eficiencia en el uso de la energía, minimizar el impacto ambiental de las operaciones de la empresa y reducir los costos asociados.

## **Objetivos específicos:**

1. Analizar la organización y el contexto energético dentro de la empresa.
2. Recolectar la información y datos relacionados con los aspectos energéticos actuales de la empresa para establecer una línea base energética que permita conocer el comportamiento energético y establecer los lineamientos para la creación de objetivos y metas de acuerdo a la política energética alcanzable.
3. Diseñar un sistema de gestión de la energía para la empresa de la industria textil bajo el enfoque de sostenibilidad, que permita promover una cultura de eficiencia energética y mejora continua dentro de la organización.
4. Elaborar un Manual para el establecimiento, implementación y mejora continua de un SGE, basado en la Norma ISO 50001:2018.

## **Justificación**

El diseño de un sistema de gestión energética para una empresa de la Industria Textil es una necesidad imperante, por la creciente importancia de la eficiencia energética y la sostenibilidad empresarial. La optimización del consumo de energía se ha vuelto un objetivo estratégico para las empresas, ya que no solo contribuye a la reducción de los costos operativos, sino que también ayuda a minimizar el impacto ambiental de las operaciones y cumplir con regulaciones y normativas relacionadas con la sostenibilidad.

La justificación del proyecto se fundamenta en la importancia de identificar, medir y optimizar el consumo energético de la empresa de la Industria Textil objeto de estudio, con el fin de fomentar el uso más eficiente de la energía, reducir los costos asociados y disminuir el impacto ambiental de sus operaciones. Además, la implementación de un sistema de gestión energética permitirá establecer metas y objetivos medibles, elaborar una política energética y establecer una cultura de eficiencia energética en la empresa, lo cual contribuirá a la mejora continua de la gestión energética a largo plazo.

La necesidad de analizar el contexto organizacional y de energía de la empresa, así como llevar a cabo una planificación para la recolección de datos energéticos, establecimiento de objetivos y metas, y seguimiento del progreso, se justifica en la importancia de contar con un enfoque estructurado y sistemático que permita identificar oportunidades de mejora de manera integral y eficiente. La Industria Textil consume mucha energía en sus procesos de producción, por lo que el diseño de un sistema de gestión energética específico para el sector es relevante y puede tener un impacto significativo en la eficiencia energética y la sostenibilidad de la empresa.

## **Alcance**

El proyecto consiste en elaborar un Manual de Sistema de Gestión de la Energía para una de las instalaciones de la empresa objeto de estudio, basado en la norma ISO 50001:2018.

El alcance considera los apartados del cuatro al siete de la norma: Comprender el contexto de la organización, Liderazgo, Planificación y Apoyo, respectivamente.

Identificar los niveles de consumo de los equipos y maquinaria utilizados en el proceso de producción, así como las áreas que influyen en la realización del proceso. Elaborar una propuesta de ahorro considerando la conservación de la energía y las acciones del personal que puedan etiquetarse como ineficientes durante el proceso de producción.

# Capítulo I. Marco contextual referencial

## 1. Eficiencia energética y sistemas de gestión de la energía

### 1.1 Generalidades de la energía

La energía se define como la capacidad que tiene los cuerpos para cambiar. Todo lo que vemos alrededor que se mueve o desempeña alguna actividad es por algún tipo o fuente de energía que lo hace funcionar, lo que demuestra que la energía hace que las cosas sucedan. De manera más técnica, la energía se puede definir como la capacidad que tiene la materia de producir trabajo en forma de movimiento, luz, variación de temperatura, etc.

La energía puede ser creada, almacenada o transferida de un lugar a otro o de un objeto a otro objeto de diferentes maneras. Por esta capacidad puede ser clasificada de diferentes formas:

Por su origen:

- a. *Energía mecánica:* Es la energía que está ligada a la posición o al movimiento de los cuerpos. Existen dos tipos de energía mecánica: cinética y potencial. La energía cinética es la que tienen los cuerpos por estar en movimiento. La energía potencial es la energía que tiene los cuerpos por ocupar una determinada posición. Por lo tanto, la energía mecánica es la suma de sus energías cinética y potencial.
- b. *Energía eléctrica:* Es un tipo de energía que consiste en el movimiento de los electrones entre dos puntos que resulta de una diferencia de potencial, lo que permite establecer una corriente eléctrica entre ambos cuando se pone en contacto por medio de un conductor eléctrico.
- c. *Energía térmica:* Es la energía que se transfiere cuando se ponen en contacto dos cuerpos que están a distinta temperatura.
- d. *Energía química:* Es el tipo de energía debida a los enlaces que se establecen entre los átomos y demás partículas que forman una sustancia, lo que se conoce como el

potencial que tienen para experimentar una transformación a través de una reacción química y a menudo se libera en forma de calor.

- e. *Energía nuclear*: Es la energía que emiten los átomos cuando sus núcleos se rompen (fisión) o se unen (fusión).
- f. *Energía radiante*: se propaga mediante ondas electromagnéticas, como la luz.

Por su fuente:

- i. *Renovables*: Son fuentes de energía que se encuentran en la naturaleza y son inagotables o que pueden ser repuestas a corto o medio plazo, espontáneamente o por intervención humana. Algunos ejemplos son: energía solar, geotérmica, hidráulica, eólica y mareomotriz. Estas fuentes de energía ya están bastante extendidas en todo el mundo, su importancia va aumentando para reducir la dependencia de combustibles fósiles, ya que son energías más limpias y cuidadosas con el medio ambiente.
- ii. *No renovables*: las fuentes de energía no renovables cubren la mayor parte de la demanda energética mundial, son también las más avanzadas en tecnología de extracción o producción, pero causan un gran impacto medioambiental. Estas son: carbón, gas natural y petróleo.

La ley de la conservación de la energía afirma que la cantidad total de energía en cualquier sistema físico aislado (sin interacción con ningún otro sistema) permanece invariable con el tiempo, aunque dicha energía puede transformarse en otra forma de energía. En base a lo anterior, la energía tiene 4 propiedades básicas:

- 1- *Se transforma*: La energía no se crea, sino que se transforma, siendo durante esta transformación cuando se ponen de manifiesto las diferentes formas de energía.
- 2- *Se conserva*: Al final de cualquier proceso de transformación energética nunca puede haber más o menos energía que la que había al principio, siempre se mantiene. La energía no se destruye.
- 3- *Se transfiere*: La energía pasa de un cuerpo a otro en forma de calor, ondas o trabajo.
- 4- *Se degrada*: Solo una parte de la energía transformada es capaz de producir trabajo y la otra se pierde en forma de calor o ruido (vibraciones mecánicas no deseadas).

Las formas en que puede medirse la energía son las siguientes:

- a. Calorías (Cal): Se define como la cantidad de calor para subir 1°C la temperatura de un gramo de agua.
- b. Joules (J): Es la unidad de energía o trabajo y se puede definir como el trabajo realizado o la energía consumida por la aplicación de una fuerza de 1 Newton para mover 1 kg.
- c. BTU: Es la cantidad de calor necesaria para aumentar la temperatura de 1 libra de agua en condiciones atmosféricas normales a 1 grado Fahrenheit.
- d. Kilowatts/hora: Es una unidad de energía expresada en forma de unidades de potencia  $\times$  tiempo, con lo que se da a entender que la cantidad de energía de la que se habla es capaz de producir y sustentar una cierta potencia durante un determinado tiempo. Así, un Watts-hora es la energía necesaria para mantener una potencia constante de un watt (1 W) durante una hora, y equivale a 3600 julios.

## **1.2 Eficiencia Energética**

La eficiencia energética se refiere a la capacidad de realizar las mismas actividades utilizando menos energía. En otras palabras, se trata de hacer más con menos energía. La eficiencia energética se puede aplicar en diferentes ámbitos, desde el hogar hasta la industria, y puede incluir desde medidas sencillas, como apagar las luces cuando no se utilizan, hasta tecnologías avanzadas para la gestión energética en grandes instalaciones.

La eficiencia energética es un tema crítico actualmente por la creciente demanda de energía y su impacto en el medio ambiente. Implica el uso racional de la energía, minimizando el consumo de energía sin comprometer la calidad del trabajo o producto final.

En la industria, la eficiencia energética se refiere a la optimización del uso de la energía en la producción y en las operaciones diarias. Al mejorar la eficiencia energética en la industria, se pueden reducir los costos de energía, disminuir la huella de carbono, aumentar la competitividad y mejorar la imagen de la empresa en términos de responsabilidad social y ambiental.

Para optimizar el uso de la energía, es importante comprender los conceptos generales de eficiencia energética y su relevancia en la industria. La eficiencia energética se puede alcanzar mediante el uso de tecnologías eficientes, la mejora de los procesos, la gestión de la energía, el cambio de comportamiento de los empleados de la organización y prácticas que minimicen el consumo de energía, la medición y verificación de los ahorros de energía logrados.

La identificación de las fuentes de consumo de energía y la selección de tecnologías y prácticas que minimicen el consumo de energía son pasos clave en la mejora de la eficiencia energética. Esto implica conocer cuáles son los equipos y procesos que consumen más energía y cuándo se utilizan. A partir de esta información, se pueden identificar medidas para reducir el consumo de energía, como el uso de iluminación natural en lugar de luz artificial, sustitución de equipos obsoletos por otros más eficientes o la optimización de los procesos para reducir el tiempo de funcionamiento de los equipos.

Por último, la medición y verificación de los ahorros de energía logrados es esencial para asegurar que se logren las mejoras en la eficiencia energética. Esto implica la implementación de sistemas de medición y seguimiento para evaluar el consumo de energía y el impacto de las medidas implementadas. La verificación de los ahorros de energía puede ayudar a identificar áreas de mejora adicionales y asegurar que se están logrando los beneficios esperados en términos de ahorro de energía y reducción de costos.

También es esencial conocer sobre las normativas y marcos de referencia en materia de eficiencia energética y considerar la implementación de un SGE para maximizar los beneficios de la eficiencia energética en la empresa.

### **1.3 Importancia de la eficiencia energética en la Industria textil**

La industria textil es una de las industrias más grandes y con mayor consumo energético a nivel mundial. El sector textil es intensivo en energía y utiliza grandes cantidades de energía y agua en las distintas etapas de la cadena de producción, desde el procesamiento de materias primas hasta la fabricación de productos textiles.

La importancia de la eficiencia energética en la industria textil radica en su capacidad para reducir los costos de energía, mejorar la eficiencia operativa y reducir la huella de carbono, ayudando a mitigar los efectos del cambio climático y mejorar la imagen de la empresa en términos de responsabilidad social y ambiental. Las empresas que implementan prácticas de eficiencia energética pueden ofrecer precios más competitivos a sus clientes, incrementando el nivel de ventas y la rentabilidad de la empresa.

#### **1.4 Sostenibilidad**

Se refiere, a la satisfacción de las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer las suyas, garantizando el equilibrio entre crecimiento económico, cuidado del medio ambiente y bienestar social.

#### **1.5 Sistema de Gestión Energética**

Un sistema de gestión energética (SGE), es un conjunto de procedimientos y políticas que permiten a las organizaciones gestionar su consumo de energía y mejorar su eficiencia energética. Un SGE incluye la identificación de las fuentes de consumo de energía, el establecimiento de objetivos y metas de eficiencia energética, la implementación de medidas para mejorar la eficiencia energética y la medición y seguimiento del desempeño energético de la organización. La implementación de un SGE puede tener varios beneficios para las organizaciones, como la reducción de costos energéticos, la mejora del desempeño ambiental y la mejora de la imagen y reputación de la empresa.

#### **1.6 Estrategia de gestión ambiental en la industria**

La implementación de un Sistema de Gestión Energética (SGE) proporciona una serie de beneficios para las empresas, como:

- a. *Reducción de costos:* Permite a las empresas identificar y eliminar el uso de fuentes innecesarias de energía, lo que puede llevar a reducciones significativas en los costos de energía.

- b. *Mejora del desempeño energético:* Ayuda a las empresas a medir y monitorear su consumo de energía, lo que permite identificar áreas de mejora y oportunidades para mejorar la eficiencia energética.
- c. *Cumplimiento normativo:* Orienta a las empresas a cumplir con los requisitos normativos en materia de eficiencia energética y reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.
- d. *Mejora de la imagen y reputación:* Demuestra el compromiso de la empresa con la sostenibilidad y la responsabilidad social, lo que mejora su imagen y reputación entre los clientes, proveedores y otros accionistas.
- e. *Innovación y competitividad:* Fomenta la innovación y la mejora continua en la empresa, lo que puede mejorar su competitividad a largo plazo.

### **1.7 Impacto en las emisiones de gases de efecto invernadero**

Las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de una empresa pueden verse significativamente impactadas ante la implementación de un sistema de gestión de energía (SGE). Las empresas reducen sus emisiones de GEI relacionadas con la generación y uso de energía, al aumentar su eficiencia energética y reducir el consumo de energía. Además, un SGE puede ayudar a las empresas a identificar y adoptar tecnologías más limpias y prácticas sostenibles, como el uso de fuentes de energía renovable, lo que puede reducir aún más las emisiones de GEI.

La norma ISO 50001:2018 especifica los requisitos del SGE que pueden ayudar a las empresas a reducir sus emisiones de GEI. Al implementar un SGE de acuerdo con esta norma, las empresas pueden mejorar su rendimiento energético y reducir su huella de carbono, lo que podría mejorar su reputación e imagen entre los clientes y otros inversores. Además, la reducción de las emisiones de GEI puede ayudar a las empresas a cumplir con los requisitos regulatorios y fortalecer su posición en mercados más exigentes en cuanto a sostenibilidad.

## **2. Generalidades de la norma ISO 50001:2018**

La norma ISO 50001:2018 es un estándar internacional que establece los requisitos para un sistema de gestión energética (SGE). Esta norma se centra en ayudar a las organizaciones a mejorar su eficiencia energética, reducir los costos energéticos, mejorar su desempeño ambiental y cumplir con requisitos legales.

Su diseño es compatible con otras normas de gestión, como la norma ISO 9001, de gestión de calidad o la norma ISO 14001, de gestión ambiental. Esto permite que las organizaciones puedan integrar la gestión energética en sus sistemas de gestión existentes y lograr una gestión más eficaz y eficiente.

Las normas ISO se caracterizan por su estructura de alto nivel, la cual se compone de los apartados siguientes:

- 1- Alcance
- 2- Referencias normativas
- 3- Términos y definiciones
- 4- Contexto de la organización
- 5- Liderazgo
- 6- Planificación para el sistema de gestión
- 7- Apoyo
- 8- Operación
- 9- Evaluación del desempeño
- 10- Mejora

El seguimiento y cumplimiento de los apartados anteriores, permite la creación de Sistemas de Gestión más eficientes para la industria. Entre los requisitos de la norma ISO 50001:2018, están: definir una política energética, identificar las fuentes de consumo de energía, establecer objetivos y metas de eficiencia energética, implementar medidas para mejorar la eficiencia energética y medir y seguir el desempeño energético de la organización.

La norma ISO 50001:2018 también establece requisitos para la formación y capacitación del personal en temas de eficiencia energética, así como para la comunicación interna y externa sobre los objetivos y resultados de la gestión.

Cumplir esta norma puede tener varios beneficios para una organización, como la reducción de costos energéticos, la mejora de la imagen de la empresa, la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y el cumplimiento de requisitos legales y regulatorios.

Así, se tiene que la norma ISO 50001:2018 es un estándar internacional que establece los requisitos para un sistema de gestión energética eficaz y eficiente, que permite a las organizaciones a mejorar su desempeño energético y ambiental, reducir costos y mejorar su imagen y reputación.

## **2.1 Origen de la norma ISO 50001**

La propuesta de la ISO busca proveer una estructura de sistemas y procesos necesarios para la mejora del desempeño energético en las organizaciones.

La ISO 50001 se basa en el modelo ISO de sistemas de gestión, que permite a una organización definir una estructura probada para lograr la mejora continua en sus procedimientos y procesos. Especifica los requisitos para establecer, implementar, mantener y mejorar un Sistema de Gestión de Energía, con el propósito de permitir a una organización contar con un enfoque sistemático para alcanzar la mejora continua en su desempeño energético, incluyendo la eficiencia energética, el uso y el consumo de la energía.

Además, unifica dos estándares, la ISO 14001 e ISO 9001. La primera corresponde al estándar de gestión ambiental. Dicha norma está diseñada para conseguir un equilibrio entre el mantenimiento de la rentabilidad y la reducción de los impactos en el ambiente y, con el apoyo de las organizaciones, es posible alcanzar ambos objetivos. Por otra parte, la ISO 9001 que determina los requisitos para un Sistema de Gestión de la Calidad (SGC), que pueden utilizarse para su aplicación interna por las organizaciones, sin importar si el producto o servicio lo brinda una organización pública o empresa privada, cualquiera que sea su tamaño, para su certificación o con fines contractuales. No existía una norma establecida para la

correcta gestión de los recursos energéticos e impacto ambiental unificado, razón de la creación de la ISO 50001. La presentación oficial la publicó ISO en junio de 2011, y se actualizaron en 2018, aplicando a cualquier organización, independientemente de su tamaño, sector o ubicación geográfica.

## 2.2 Estructura de la norma

La norma ISO 50001 facilita a las organizaciones, independientemente de su sector de actividad o su tamaño, una herramienta que permite la reducción de los consumos de energía, los costos financieros asociados y las emisiones de gases de efecto invernadero.

Su estructura permite la integración con otros sistemas de gestión (Calidad, Medioambiente, Inocuidad de los Alimentos, de Seguridad y Salud Laboral, etc.) ya existentes en la organización. En la figura 2.1, se enmarca el ciclo de mejoramiento continuo PDCA (Plan, Do, Check, Act = planificar, hacer, verificar, actuar), en el cual se basan los estándares ISO.

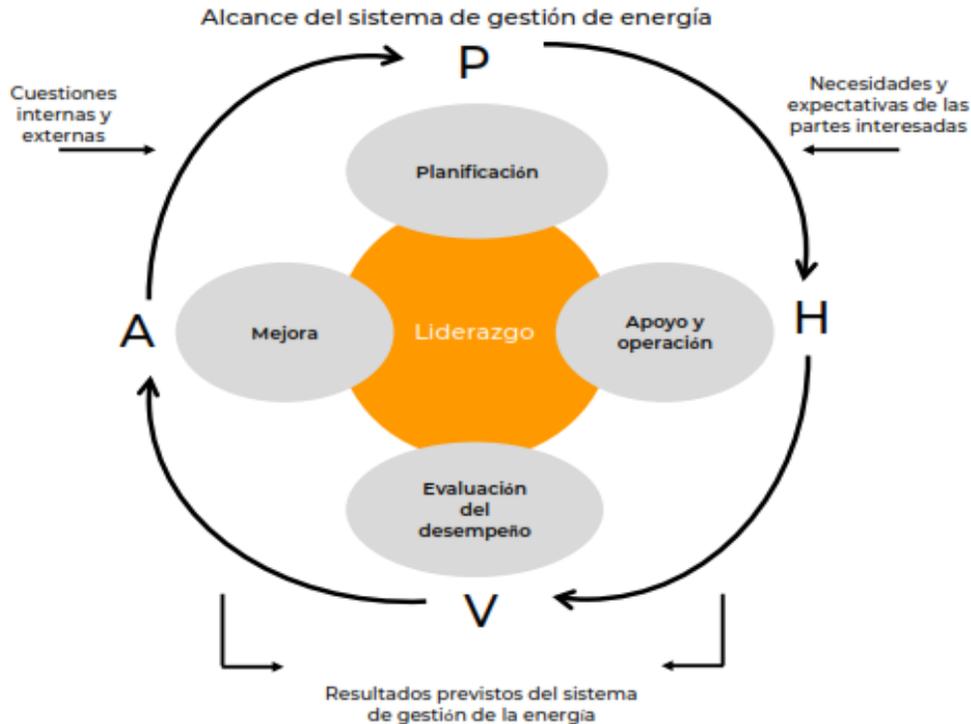


Figura 2.1. Ciclo de mejora continua. Fuente: ISO 50001:2018

El ciclo PDCA o de mejora continua, consiste en los siguientes puntos:

- a. *Planificar*: llevar a cabo una revisión energética y establecer la línea de base, los Indicadores de Desempeño Energético (IDE), los objetivos y los planes de acción necesarios para lograr resultados que mejorarán el desempeño energético de acuerdo con la política energética de la organización.
- b. *Hacer*: Implementar planes de acción para controlar y mejorar el desempeño energético.
- c. *Verificar*: realizar un seguimiento y medición de los procesos en base a los objetivos y políticas energéticas de la organización, así como reportar los resultados.
- d. *Actuar*: tomar acciones para una mejora continua del desempeño energético.

### 2.3 Requerimientos de la norma

Clasificación de los requerimientos de la Norma ISO 50001:2018,

- a. *Medulares*
- b. *Estructurales*

Los requerimientos *medulares* son los procedimientos necesarios para la observación y mejora del desempeño energético. Entre ellos están:

- i. Revisión energética.
- ii. Línea base energética.
- iii. Indicadores de desempeño energético.
- iv. Objetivos energéticos, metas energéticas y planes de acción de gestión de la energía.
- v. Control operacional.
- vi. Diseño.
- vii. Adquisición de servicios de energía, productos, equipos y energía.
- viii. Seguimiento, medición y análisis.

Por otra parte, los requerimientos *estructurales* son aquellos que aseguran que las personas de la organización estén conscientes del uso eficiente de la energía. Se obtiene de áreas de

apoyo como recursos humanos y área de comunicaciones. Entre dichos requerimientos se tienen:

- i. Comunicación.
- ii. Documentación y registro.
- iii. Entrenamiento y sensibilización.

## **2.4 Auditoría Energética**

La Auditoría Energética (AE) es la herramienta del proceso de gestión de la eficiencia energética, mediante la cual es posible evaluar el desempeño de los equipos y sistemas consumidores de energía en una instalación consumidora de energía.

Es una actividad multidisciplinaria, que además de involucrar a la ingeniería como la electricidad, la mecánica, la hidráulica, la neumática, el control e informática, involucra aspectos ambientales, administrativos y de evaluación económica de proyectos.

Mediante la ejecución de una AE en la empresa, se puede obtener información valiosa para el administrador de la energía, que le permitirá tomar las mejores decisiones para incrementar la eficiencia energética de los procesos, ya que ésta evalúa el desempeño de los equipos y sistemas consumidores de energía, mediante el análisis de sus parámetros de operación.

## **3. Marco Regulatorio Energético**

Las políticas ambientales para la protección de los recursos naturales de El Salvador están directamente relacionadas con el buen uso de las energías en el país. Como estos recursos son limitados, se deben establecer políticas gubernamentales que regulen su uso mediante leyes para su protección. Aunque en El Salvador no se encuentra aprobada ninguna ley de la República sobre la Eficiencia Energética, existe un organismo encargado de su administración, el Consejo Nacional de Energía (CNE), que en marzo de 2014 presentó a la Asamblea Legislativa para debatir y aprobar el Anteproyecto de Ley de Eficiencia Energética.

### **3.1 Constitución de la República**

Sancionada, aprobada y proclamada en 1983, en su artículo 101 que en su 2do. párrafo reza de la siguiente manera “El Estado promoverá el desarrollo económico y social mediante el incremento de la producción, la productividad y la racional utilización de los recursos.” Y más adelante en el artículo 26 se establece que, es el poder Ejecutivo el encargado de dirigir las finanzas públicas y está obligado a conseguir el equilibrio del Presupuesto General de la Nación. Lo que da origen a la siguiente Ley de la República.

### **3.2 Ley de creación del Consejo Nacional de Energía**

Art. 1.- Créase el Consejo Nacional de Energía, que en lo sucesivo se denominará "El Consejo", como una Institución de Derecho Público, con personalidad jurídica y patrimonio propio, con autonomía administrativa, presupuestaria y técnica para el ejercicio de las atribuciones y deberes que se estipulan en la presente Ley y en las demás disposiciones aplicables. El Consejo, tendrá su domicilio en la capital de la República y se relacionará con el Órgano Ejecutivo a través del Ministerio de Economía. El Consejo será la autoridad superior, rectora y normativa en materia de política energética.

### **3.3 Política energética**

Dentro del impulso de un nuevo tipo de desarrollo, se define la energía como una apuesta estratégica de país. Los principios que se plantean a continuación fundamentan y sirven de sustento a la Política Energética Nacional.

- 1- La energía es un bien de utilidad pública por lo que el Estado debe garantizar que toda la población tenga acceso y pueda hacer uso de ésta.
- 2- La Política Energética constituye una especificación particular de la política nacional de desarrollo, que satisface las necesidades del presente sin menoscabar la capacidad de las futuras generaciones de satisfacer sus propias necesidades, lo que se refleja en cuatro diferentes planos: social, económico, ambiental y político.

- 3- La Política Energética es un emprendimiento de mediano y largo plazo que debe desarrollarse en situaciones de poder compartido.

### **3.4 Política ambiental**

La protección de los recursos naturales, aunque de forma incipiente, ha formado parte desde hace muchos años del quehacer de algunas instituciones gubernamentales de la República de El Salvador, sin embargo, no es sino hasta 1983 que en la Constitución de la República de El Salvador se hace referencia expresa al medio ambiente, estableciendo el marco de la política medio ambiental.

Además, se crea el Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales. A esta institución se le adscribe la obligación de velar por la óptima y racional utilización de los recursos naturales, el control de la contaminación y el establecimiento del equilibrio ecológico y para ello se le faculta para proponer políticas y estrategias.

## Capítulo II. Marco Teórico

### 4. Descripción de la empresa

La empresa objeto de estudio se dedica a brindar soluciones de serigrafía y sublimado de alta calidad a la industria textil, utilizando la tecnología y talento humano capacitado como piezas claves para conseguirlo.

La empresa en estudio inició operaciones en 1997, con 2 máquinas de serigrafía automáticas y menos de 20 colaboradores. En la actualidad, cuenta con modernas instalaciones, una estructura organizacional de más de 500 colaboradores y maquinaria de alta tecnología, lo que les permite ser líderes en innovación y ofrecer productos y servicios de la más alta calidad.

#### *Misión*

“Somos una empresa que brinda servicios de estampado a la industria textil, enfocada en agregar valor a los productos de nuestros clientes, cumpliendo con la calidad y entregas pactadas a precios competitivos, mediante un equipo humano, ético, creativo, innovador y profesional, capaz de garantizar la satisfacción de los requerimientos de nuestros clientes.”

#### *Visión*

“Ser una empresa regional, líder de manera integral en los servicios y productos que ofrece, capaz de generar bienestar económico y social a nuestros clientes, colaboradores, proveedores, comunidad y accionista.”

#### *Responsabilidad con el medio ambiente*

La empresa demuestra un compromiso sólido con la Sostenibilidad Ambiental mediante la implementación de prácticas innovadoras en sus operaciones. Desde el uso de energía solar y el reciclaje de residuos hasta la captación de agua de lluvia y el monitoreo de su huella de carbono. La compañía no solo reduce su impacto ambiental, sino que también promueve un modelo de negocio sostenible que puede servir de ejemplo para otras empresas en su sector.

## 4.1 Proceso de serigrafiado

El proceso de producción en serigrafía engloba una serie de subprocesos previos necesarios antes de poder llevar a cabo la impresión. En estos procesos primordiales se incluyen:

- a. Diseño
- b. Preparación de los marcos
- c. Revelado de los marcos
- d. Preparación de las tintas
- e. Estampado

La serigrafía es un método que permite transferir imágenes o diseños a prendas. Esto se consigue al pasar tinta a través de una malla que está tensada en un marco que se ha preparado con el diseño elegido.

Para estampar una prenda, hay que guiarla mediante todos los marcos. Esto asegura que los colores se registren de manera precisa, sin que quede ningún espacio sin imprimir ni superposición de colores. Así, habrá un marco por cada color que el diseño tenga. Cuando se trata de serigrafía manual, este proceso se torna más complejo y lento, ya que se requiere tratar cada marco de manera individual en cada impresión.

Para aumentar la capacidad de producción, se vuelve esencial trabajar con máquinas. Estas máquinas mejoran la precisión del registro y simplifican la manipulación de las prendas, lo que resulta en mayor producción y mejor calidad. Las sofisticadas máquinas de serigrafiado moderno ofrecen una mejora sustancial en términos de producción, calidad y acabado. En la actualidad, estas máquinas pueden llegar a imprimir hasta 1,200 piezas por hora. Lo anterior, en contraste con lo que inicialmente se tenía: las máquinas manuales que permitían garantizar el registro y facilitar el cambio de los marcos, en las que la transferencia de tinta era aún trabajo del operador. En una hora, una máquina manual puede producir hasta 20 piezas.

La elección entre una máquina de serigrafía manual y una máquina automática dependerá del mercado al que se dirija.

#### **4.1.1 Descripción general del proceso de serigrafía**

- i. En primer lugar, se recibe el artículo destinado a la impresión, el cual está cortado o confeccionado. Este se almacena en el depósito hasta que se encuentre listo para ser procesado en la máquina, siguiendo la programación correspondiente.
- ii. El arte gráfico proporcionado por el cliente se recibe y pasa al Departamento de Diseño en la sede principal de la empresa. Allí, se lleva a cabo el proceso de separación de colores. Esta etapa se ejecuta con meses de antelación, para preparar las muestras necesarias y obtener la aprobación del cliente.
- iii. Cuando el Departamento de Diseño completa la separación de colores, las imágenes se transmiten por una red interna hacia la máquina de impresión de marcos.
- iv. Los marcos son preparados en el departamento con el mismo nombre. Se elabora un marco por cada color requerido para la creación del diseño solicitado por el cliente.
- v. Simultáneamente, el Departamento de Tintas se encarga de preparar los colores según las especificaciones del cliente.
- vi. Los marcos se instalan en las máquinas estampadoras, conocidas como pulpos de serigrafía, y se realiza el proceso de impresión.
- vii. La tinta se aplica manualmente en cada marco de acuerdo al color correspondiente.
- viii. Una vez que las prendas han sido impresas, se dirigen a hornos específicos para secar las tintas y fijar la impresión. Los hornos se ubican en los módulos de serigrafía.
- ix. Para asegurar la calidad, las prendas terminadas son sometidas a una revisión por parte del equipo de auditoría de calidad antes de ser aprobadas.
- x. Luego, se trasladan a la bodega de despacho, donde son organizadas en cantidades según los requisitos del cliente. Posteriormente, se empaquetan en bolsas de plástico o en unidades de embalaje individuales (unipack) para su posterior envío.

#### **4.1.2 Diseño de arte, separación de colores**

El proceso inicia cuando el cliente proporciona sus diseños con el objetivo de llevar a cabo el desarrollo y cálculo de costos asociados. En la fase de diseño, que implica principalmente la separación de colores, se efectúan ajustes digitales para evaluar la viabilidad técnica y garantizar la satisfacción de las necesidades del cliente.

Durante este proceso, se determina la cantidad de imágenes que se requieren para la impresión, lo que a su vez define la cantidad de marcos necesarios para llevar a cabo la tarea.

#### **4.1.3 Preparación de marcos**

Después de que el Departamento de Diseño completa la separación de colores y envía las imágenes a la máquina de impresión de marcos por la red interna, se preparan los marcos en el departamento designado. En este proceso, se imprime la imagen en los marcos utilizando una tinta especial, seguido de un proceso de exposición a la luz ultravioleta para endurecer la emulsión. Luego, los marcos se revelan y se preparan para el proceso de encintado.

Cada marco se rodea con cinta en sus bordes y se organiza de acuerdo al orden de impresión requerido por el diseño. Se utiliza un marco por cada imagen, color y base que se incorporará en la impresión. Posteriormente, estos marcos se colocan en las máquinas de impresión, comúnmente conocidas como pulpos de serigrafía, y se da inicio al proceso de estampado.

#### **4.1.4 Preparación de tintas**

Este proceso se enfoca en estandarizar las tintas de acuerdo con un patrón de colores específico. En el ámbito de la serigrafía, se emplean tres tipos principales de tintas: plastisoles, base agua y silicón.

- a. **Tintas Plastisoles:** Las tintas plastisoles consisten en una combinación de resina de PVC, plastificantes y otros aditivos. A temperatura ambiente, estas tintas presentan una textura viscosa, y al aplicarlas en la prenda, requieren un pre-secado antes de pasar al siguiente color para evitar que se corran o se adhieran a la malla del marco. El proceso de curado de estas tintas se lleva a cabo a temperaturas superiores a 160 °C, pero no excediendo los 200 °C. Esto implica su paso por un horno previamente programado a la temperatura mínima necesaria para garantizar la calidad.

- b. **Tintas Base Agua:** Las tintas base agua contienen pigmentos solubles en agua y, al igual que las plastisoles, requieren temperaturas similares para el curado. Sin embargo, en este caso, se necesita un mayor flujo de aire para evaporar el contenido de agua presente en la tinta.
- c. **Tintas de Silicón:** Las tintas de silicón requieren temperaturas de curado más bajas, aproximadamente los 130 °C.

El proceso de preparación de las tintas se efectúa previamente, replicando la fórmula determinada en las muestras y realizando los ajustes necesarios para lograr una concordancia precisa en los tonos de color. Una vez que todas las tintas han sido preparadas, se envían a las máquinas correspondientes para ser aplicadas en los respectivos marcos.

#### **4.1.5 Proceso de estampado**

En el procedimiento de estampado se efectúa la transferencia de la tinta a las prendas. La calidad de este proceso depende en gran medida de los pasos previos, ya que cualquier error en el manejo de las tintas y los marcos se traducirá en un resultado final deficiente. Además, es necesario controlar diversas variables en la máquina de estampado. El proceso se detalla a continuación:

- i. **Montaje de los Marcos:** Los marcos se instalan en la máquina de estampado, incluyendo las bases y los colores necesarios.
- ii. **Registro de Marcos:** El primer marco se coloca como referencia, y a partir de este se ajustan los marcos subsiguientes para garantizar que todos los colores se alineen adecuadamente. En máquinas automáticas modernas, este paso puede realizarse de forma automática si los marcos se han fabricado correctamente. En ausencia de esta tecnología, se emplean marcas guía en cada marco y se colocan manualmente uno tras otro.
- iii. **Uso de Escurridores y Raquetas:** Se utilizan escurridores, que son piezas de caucho que presionan el marco para permitir que la tinta pase a través de la malla del marco, y raquetas, que devuelven la tinta al marco para que la siguiente prenda pueda ser estampada.

- iv. ***Aplicación de Tinta:*** Las tintas se aplican sobre el marco correspondiente. Luego, se colocan trozos de tela de prueba para ajustar aún más el registro y permitir que la tinta llene los espacios vacíos entre las áreas de la malla.
- v. ***Estampado de una Pieza:*** Una vez ajustado el registro, se procede al estampado de una prenda en la ubicación predeterminada.
- vi. ***Pre-Secado de Tinta:*** En esta etapa, la tinta recién aplicada se somete a calor para que adquiera mayor consistencia y para prevenir la contaminación de colores en el siguiente paso. Los pre-secadores también conocidos como Flash, son clave, ya que representan parte importantísima del consumo de energía durante el proceso productivo, generando calor a través de lámparas infrarrojas. La cantidad de pre-secadores utilizados varía según el diseño y la conveniencia del operador, a veces incluye más de lo necesario para una mayor facilidad del estampado, lo cual no es necesariamente lo más adecuado.
- vii. ***Curado:*** La pieza estampada pasa por un proceso de curado en un horno, donde se alcanza una temperatura mínima de 160°C.
- viii. ***Determinación de Patrón de Colores o Tiempo de Ajuste:*** Se realiza una evaluación visual para verificar si los patrones de colores coinciden. En caso de discrepancias, se realizan ajustes en el ángulo y la presión de los escurridores, y se repiten los pasos anteriores. Si el problema persiste, se procede a recuperar la tinta, realizar ajustes en la formulación y repetir los pasos necesarios. Este proceso de prueba y error continúa hasta que los tonos coinciden con los requerimientos.
- ix. ***Inicio de la Producción:*** Una vez que los tonos han sido ajustados y coinciden con los requeridos, se da inicio a la producción en serie.

## Capítulo III. Metodología

### 5. Descripción del área en estudio

La implementación se realiza en una de las plantas de la empresa, ubicada en el Plan La Laguna, esta empresa posee 3 plantas de producción, pero este proyecto se desarrolla en la planta 1.

Se elabora un Manual de Sistema de Gestión de la Energía para la empresa textil en estudio, basado en los apartados cuatro al siete del estándar ISO 50001:2018. Con el objetivo de identificar y generar propuestas de oportunidades de ahorro del consumo de energía, como resultado de una auditoría energética en la Planta 1 de la empresa en estudio.

El punto de partida implica determinar el contexto de la organización, lo cual requiere identificar los factores de influencia interna y externa, que intervienen en las prioridades del negocio de la organización, los cuales pueden ser sociales, ambientales y económicos. También se deben identificar y comprender las necesidades y expectativas de las partes interesadas, la empresa en estudio ya cuenta con la información antes mencionada. Para el desarrollo de este proyecto, se determina el alcance y límite del SGE con un mapa de planta que indica la distribución de la empresa y el tipo de energía utilizada.

Se coordina la creación de un equipo de gestión de la energía en la organización, el cual tiene autoridad para realizar todas las actividades necesarias para cumplir con los requisitos de gestión de la energía.

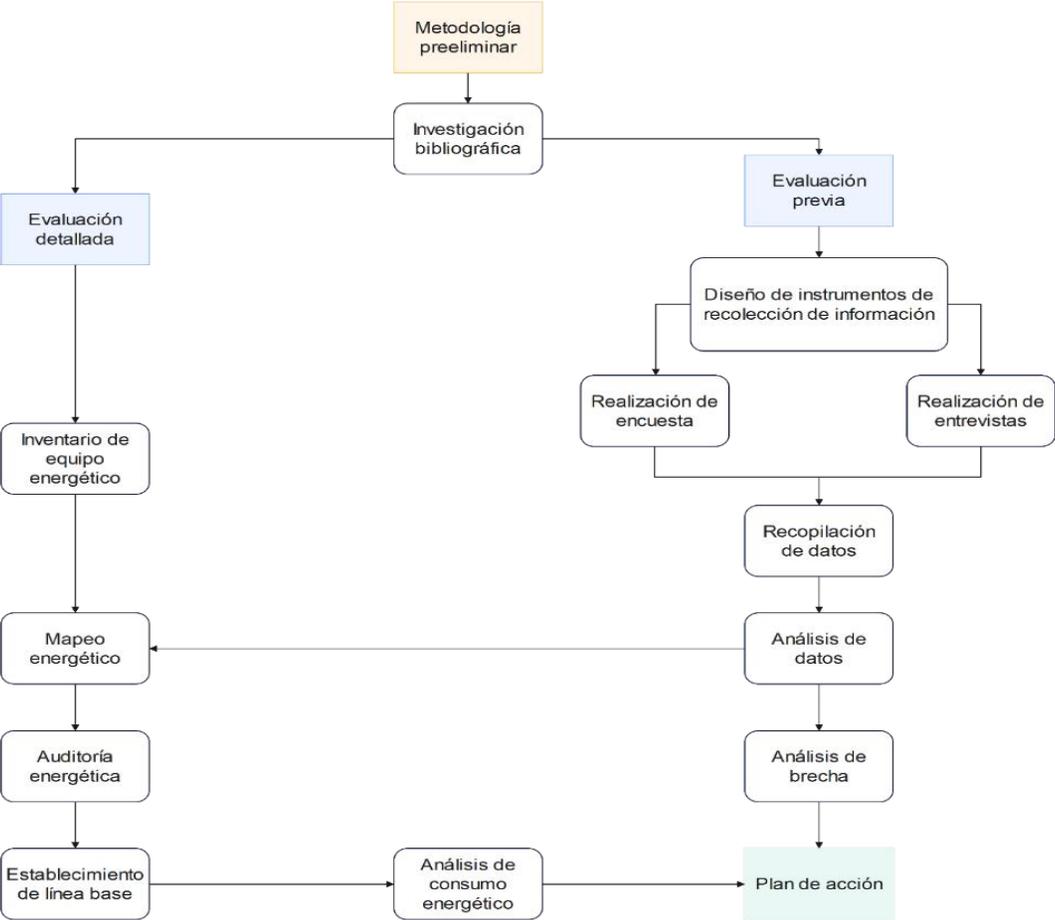
Además, se diseña una Política Energética, donde la organización expresa formalmente su compromiso y apoyo a la gestión de la energía, la cuál debe ser comunicada a las partes interesadas cuando se considere apropiado. Los roles, responsabilidades y autoridades son establecidos por la alta dirección de la empresa en estudio.

La planificación incluye establecer una línea base energética, objetivos, metas energéticas y las acciones necesarias para alcanzarlas. Los resultados de la auditoría energética son revisados y a partir de estos, se proponen indicadores de desempeño energético.

El apartado de apoyo contribuye al cumplimiento de los objetivos y las metas, y tiene relación directa con la complejidad de la organización, los recursos, la competencia, la comunicación, la sensibilización del personal, y se debe contar con una estructura documental para dejar la evidencia necesaria para dictaminar la conformidad del propio SGE.

**5.1 Diagnóstico de la situación actual**

Tras una investigación bibliográfica para entender el contexto de la organización y diagnosticar la situación de la empresa en estudio, se procede a realizar un análisis de brecha, útil para identificar el estado de la empresa términos de energía y sostenibilidad. Para realizar el diagnóstico actual se sigue la metodología mostrada en la Figura 5.1.



**Figura 5.1 Metodología preliminar del proyecto.**

## 5.2 Inventario de equipos eléctricos

En esta etapa inicial, el objetivo es comprender de manera más profunda las instalaciones de la empresa, la influencia en el costo de energía de cada equipo y área dentro de la misma. Esto permite identificar oportunidades de mejora en equipos o áreas específicas y evaluar el efecto que éstas tendrán al implementarse. En la tabla 5.1, se presenta un resumen que describe las máquinas y equipos involucrados en todo el proceso de producción.

**Tabla 5.1. Inventario de equipos eléctricos de la empresa textil en estudio.**

| <b>MÁQUINA/EQUIPO</b>   | <b>CARACTERÍSTICAS</b>   |
|---|--|
| Monitor DELL  | <b>Características eléctricas:</b> 15 W, 100/240 V<br><b>Cantidad:</b> 20  |
|    | <b>Características eléctricas:</b> 180 W, 120 V<br><b>Cantidad:</b> 16     |
|   | <b>Características eléctricas:</b> 360 W, 120/240 V<br><b>Cantidad:</b> 11 |
|   | <b>Características eléctricas:</b> 330 W, 220 V<br><b>Cantidad:</b> 15     |
| CPU DELL Optiplex   | <b>Características eléctricas:</b> 65 W, 120 V<br><b>Cantidad:</b> 16      |
|  | <b>Características eléctricas:</b> 250 W, 120 V<br><b>Cantidad:</b> 3      |
|   | CPU Genérico   |
|  |  |

Continúa...

**Tabla 5.1. Inventario de equipos eléctricos de la empresa textil en estudio.  
(continuación)**

| <b>MÁQUINA/EQUIPO</b>   | <b>CARACTERÍSTICAS</b>  |
|---|---|
| Laptop DELL Latitude  | <b>Características eléctricas:</b> 65 W, 120 V                            |
|    | <b>Cantidad:</b> 15   |
|   | <b>Características eléctricas:</b> 130W, 100/240 V<br><b>Cantidad:</b> 11 |
|   | <b>Características eléctricas:</b> 150W, 100/240 V<br><b>Cantidad:</b> 2  |
| UPS Centra  | <b>Características eléctricas:</b> 600 W, 85 V                            |
|    | <b>Cantidad:</b> 1  |
|   | <b>Características eléctricas:</b> 150 W, 85/150 V<br><b>Cantidad:</b> 1  |
| UPS Forza   | <b>Características eléctricas:</b> 375 W, 120 V                           |
|  | <b>Cantidad:</b> 10   |
|   | <b>Características eléctricas:</b> 660 W, 120 V<br><b>Cantidad:</b> 4     |
|   | <b>Características eléctricas:</b> 12 W, 12 V<br><b>Cantidad:</b> 1       |
| UPS APC   | <b>Características eléctricas:</b> 1440 W, 120 V                          |
|  | <b>Cantidad:</b> 25   |
|   | <b>Características eléctricas:</b> 180 W, 120 V<br><b>Cantidad:</b> 5     |
|   | <b>Características eléctricas:</b> 330 W, 120 V<br><b>Cantidad:</b> 8     |
|   | <b>Características eléctricas:</b> 600 W, 120 V<br><b>Cantidad:</b> 8     |

Continúa...

**Tabla 5.1. Inventario de equipos eléctricos de la empresa textil en estudio. (continuación)**

| <b>MÁQUINA/EQUIPO</b>   | <b>CARACTERÍSTICAS</b>  |
|---|---|
| Aire acondicionado Lennox   | <b>Características eléctricas:</b> 7200 W, 240 V                        |
|    | <b>Cantidad:</b> 2  |
|   | <b>Características eléctricas:</b> 2550 W, 220 V<br><b>Cantidad:</b> 3  |
|   | <b>Características eléctricas:</b> 1850 W, 230 V<br><b>Cantidad:</b> 5  |
| Ventilación   | <b>Características eléctricas:</b> 144 W, 120 V                         |
|    | <b>Cantidad:</b> 20   |
|   | <b>Características eléctricas:</b> 60 W, 120 V<br><b>Cantidad:</b> 4    |
| Ventilador Air Cooler   | <b>Características eléctricas:</b> 3.7 W, 3.7 V<br><b>Cantidad:</b> 1   |
|  |   |
| Escáner de código de barras   | <b>Características eléctricas:</b> 5.72 W, 5.2 V<br><b>Cantidad:</b> 22 |
|  |   |
| Escáner HP  | <b>Características eléctricas:</b> 1.5 W, 12 V<br><b>Cantidad:</b> 1    |
|  |   |

Continúa...

**Tabla 5.1. Inventario de equipos eléctricos de la empresa textil en estudio. (continuación)**

| <b>MÁQUINA/EQUIPO</b>   | <b>CARACTERÍSTICAS</b>  |
|---|---|
| <p data-bbox="289 359 685 394">Impresor para código de barras</p>  | <p data-bbox="764 453 1317 489"><b>Características eléctricas:</b> 1200 W, 240 V</p> <p data-bbox="764 506 927 541"><b>Cantidad:</b> 2</p>        |
| <p data-bbox="321 661 651 697">Impresora multifuncional</p>        | <p data-bbox="764 774 1317 810"><b>Características eléctricas:</b> 1400 W, 127 V</p> <p data-bbox="764 827 927 863"><b>Cantidad:</b> 4</p>        |
| <p data-bbox="407 1003 565 1039">Pantalla LG</p>  | <p data-bbox="764 1083 1360 1119"><b>Características eléctricas:</b> 204 W, 100/240 V</p> <p data-bbox="764 1136 927 1171"><b>Cantidad:</b> 4</p> |
|    |   |
| <p data-bbox="370 1276 602 1312">Pantalla Samsung</p>   | <p data-bbox="764 1335 1360 1371"><b>Características eléctricas:</b> 135 W, 100/240 V</p> <p data-bbox="764 1388 927 1423"><b>Cantidad:</b> 4</p> |
|    |   |
| <p data-bbox="407 1514 565 1549">Microondas</p>   | <p data-bbox="764 1587 1317 1623"><b>Características eléctricas:</b> 1260 W, 120 V</p> <p data-bbox="764 1640 927 1675"><b>Cantidad:</b> 8</p>    |
|    |   |

Continúa...

**Tabla 5.1. Inventario de equipos eléctricos de la empresa textil en estudio. (continuación)**

| <b>MÁQUINA/EQUIPO</b>   | <b>CARACTERÍSTICAS</b>   |
|---|--|
| Cámara de seguridad   | <b>Características eléctricas:</b> 12 W, 12 V<br><b>Cantidad:</b> 44   |
|    |  |
| Cámara para videoconferencias   | <b>Características eléctricas:</b> 12 W, 12 V<br><b>Cantidad:</b> 1    |
|    |  |
| Cámara acondicionadora monofásica   | <b>Características eléctricas:</b> 2000 W, 110 V<br><b>Cantidad:</b> 1 |
|  |  |
| Balanza Metter Toledo   | <b>Características eléctricas:</b> 3.6 W, 12 V<br><b>Cantidad:</b> 15  |
|  |  |
| Caja de luz Pantone   | <b>Características eléctricas:</b> 196 W, 110 V<br><b>Cantidad:</b> 1  |
|  |  |

Continúa...

**Tabla 5.1. Inventario de equipos eléctricos de la empresa textil en estudio. (continuación)**

| MÁQUINA/EQUIPO   | CARACTERÍSTICAS  |
|--|--|
| <p data-bbox="367 369 607 401">Espectrofotómetro</p>  | <p data-bbox="764 436 1305 468"><b>Características eléctricas:</b> 4.44 W, 7.4 V</p> <p data-bbox="764 491 922 522"><b>Cantidad:</b> 1</p>     |
| <p data-bbox="388 636 586 667">Medidor de pH</p>      | <p data-bbox="764 720 1321 751"><b>Características eléctricas:</b> 2923 W, 240 V</p> <p data-bbox="764 774 922 806"><b>Cantidad:</b> 1</p>     |
| <p data-bbox="410 940 565 972">Crockmeter</p>  | <p data-bbox="764 1020 1289 1052"><b>Características eléctricas:</b> 48 W, 120 V</p> <p data-bbox="764 1075 922 1106"><b>Cantidad:</b> 1</p>   |
|   |  |
| <p data-bbox="331 1236 643 1268">Pistola de calor BOSCH</p>  | <p data-bbox="764 1323 1321 1354"><b>Características eléctricas:</b> 1600 W, 127 V</p> <p data-bbox="764 1377 922 1409"><b>Cantidad:</b> 5</p> |
|   |  |
| <p data-bbox="396 1524 578 1556">Plancha Oster</p>   | <p data-bbox="764 1619 1321 1650"><b>Características eléctricas:</b> 1200 W, 120 V</p> <p data-bbox="764 1673 922 1705"><b>Cantidad:</b> 2</p> |
|   |  |

Continúa...

**Tabla 5.1. Inventario de equipos eléctricos de la empresa textil en estudio. (continuación)**

| <b>MÁQUINA/EQUIPO</b>  | <b>CARACTERÍSTICAS</b>   |
|--|--|
| <p data-bbox="446 485 526 512">Radio</p>                        | <p data-bbox="764 541 1289 569"><b>Características eléctricas:</b> 55 W, 120 V</p> <p data-bbox="764 596 922 623"><b>Cantidad:</b> 1</p>       |
| <p data-bbox="358 741 613 768">Dispensora de tintas</p>        | <p data-bbox="764 827 1321 854"><b>Características eléctricas:</b> 2000 W, 220 V</p> <p data-bbox="764 882 922 909"><b>Cantidad:</b> 1</p>     |
| <p data-bbox="321 1052 651 1079">Emulsionadora de marcos</p>  | <p data-bbox="764 1146 1273 1173"><b>Características eléctricas:</b> 5 W, 126 V</p> <p data-bbox="764 1201 922 1228"><b>Cantidad:</b> 1</p>    |
| <p data-bbox="358 1371 613 1398">Mezclador de tintas</p>      | <p data-bbox="764 1472 1321 1499"><b>Características eléctricas:</b> 1173 W, 115 V</p> <p data-bbox="764 1526 922 1554"><b>Cantidad:</b> 1</p> |

Continúa...

**Tabla 5.1. Inventario de equipos eléctricos de la empresa textil en estudio. (continuación)**

| <b>MÁQUINA/EQUIPO</b>   | <b>CARACTERÍSTICAS</b>   |
|---|--|
| Flash   | <b>Características eléctricas:</b> 9890 W, 230 V                       |
|    | <b>Cantidad:</b> 6   |
|   | <b>Características eléctricas:</b> 12400 W, 210V<br><b>Cantidad:</b> 3 |
|   | <b>Características eléctricas:</b> 3300 W, 220V<br><b>Cantidad:</b> 2  |
| Hidro lavadora  | <b>Características eléctricas:</b> 2982 W, 230V<br><b>Cantidad:</b> 1  |
|    |  |
| Secadora  | <b>Características eléctricas:</b> 1600 W, 125 V<br><b>Cantidad:</b> 1 |
|  |  |
| Lavadora  | <b>Características eléctricas:</b> 7200 W, 240V<br><b>Cantidad:</b> 2  |
|  | <b>Características eléctricas:</b> 5720 W, 220 V<br><b>Cantidad:</b> 1 |
|   | <b>Características eléctricas:</b> 5040 W, 240V<br><b>Cantidad:</b> 3  |

Continúa...

**Tabla 5.1. Inventario de equipos eléctricos de la empresa textil en estudio. (continuación)**

| <b>MÁQUINA/EQUIPO</b>   | <b>CARACTERÍSTICAS</b>  |
|---|---|
| <p>Horno TESOMA</p>                | <p><b>Características eléctricas:</b> 9000 W, 220V<br/> <b>Cantidad:</b> 3</p>  |
| <p>Bomba cisterna</p>              | <p><b>Características eléctricas:</b> 1702 W, 230 V<br/> <b>Cantidad:</b> 1</p> |
| <p>Impresor de patrones CST</p>  | <p><b>Características eléctricas:</b> 2116 W, 230 V<br/> <b>Cantidad:</b> 2</p> |
| <p>Máquina estampadora</p>       | <p><b>Características eléctricas:</b> 109 W, 220 V<br/> <b>Cantidad:</b> 5</p>  |
| <p>Máquina de coser mini</p>     | <p><b>Características eléctricas:</b> 0.6 W, 20 V<br/> <b>Cantidad:</b> 1</p>   |

Continúa...

**Tabla 5.1. Inventario de equipos eléctricos de la empresa textil en estudio.  
(continuación)**

| <b>MÁQUINA/EQUIPO</b>   | <b>CARACTERÍSTICAS</b>  |
|---|---|
| Cafetera Hamilton Beach   | <b>Características eléctricas:</b> 1500 W, 120 V<br><b>Cantidad:</b> 3  |
|    |   |
| Cafetera URNS   | <b>Características eléctricas:</b> 1090 W, 120 V<br><b>Cantidad:</b> 1  |
|    |   |
| Calentador de agua  | <b>Características eléctricas:</b> 1500 W, 240 V<br><b>Cantidad:</b> 3  |
|  |   |
| Refrigeradora   | <b>Características eléctricas:</b> 215.9 W, 115 V<br><b>Cantidad:</b> 3 |
|  |   |
| Contómetro CASIO  | <b>Características eléctricas:</b> 28.8 W, 120 V<br><b>Cantidad:</b> 4  |
|  |   |

Continúa...

**Tabla 5.1. Inventario de equipos eléctricos de la empresa textil en estudio. (continuación)**

| <b>MÁQUINA/EQUIPO</b>   | <b>CARACTERÍSTICAS</b>  |
|---|---|
| Máquina expendedora   |   |
|    | <b>Características eléctricas:</b> 745 W, 115 V<br><b>Cantidad:</b> 1       |
| Spiff Expert 3000   |   |
|    | <b>Características eléctricas:</b> 40 W, 110 V<br><b>Cantidad:</b> 2        |
| STE II  |   |
|  | <b>Características eléctricas:</b> 1,150,000 W, 230 V<br><b>Cantidad:</b> 1 |
| Samsung Galaxy Active 3   |   |
|  | <b>Características eléctricas:</b> 15 W, 110 V<br><b>Cantidad:</b> 14       |
| Teléfono  |   |
|  | <b>Características eléctricas:</b> 2.75 W, 5.5 V<br><b>Cantidad:</b> 24     |

Continúa...

**Tabla 5.1. Inventario de equipos eléctricos de la empresa textil en estudio. (continuación)**

| MÁQUINA/EQUIPO  | CARACTERÍSTICAS   |
|---|---|
| Compresor KAESER  | <b>Características eléctricas:</b> 2116 W, 230 V<br><b>Cantidad:</b> 2                                  |
|    |   |
| Luminaria   | <b>Características eléctricas:</b> Tubo T20, 50 W, 110 V<br><b>Cantidad:</b> 14 (2 tubos por luminaria) |
|    |   |
|  | <b>Características eléctricas:</b> Tubo T10, 70 W, 110 V<br><b>Cantidad:</b> 40 (2 tubos por luminaria) |
| Foco LED  | <b>Características eléctricas:</b> 5 W, 155 V<br><b>Cantidad:</b> 3                                     |
|  |   |

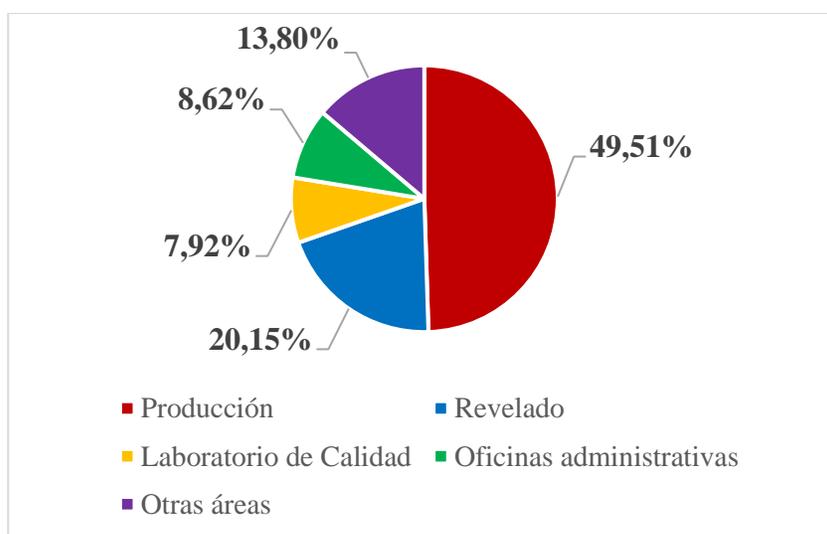
### 5.2.1 Resultados del inventario de equipos eléctricos

En la Tabla 5.2, se reflejan los resultados del inventario de equipos eléctricos. Se identificaron las zonas de mayor consumo eléctrico dentro de la empresa textil, las que representan mayor impacto en el consumo energético total.

**Tabla 5.2. Resultados de consumo energético por área de la empresa.**

| Área                     | Porcentaje |
|--------------------------|------------|
| Bodega de materia Prima  | 1.38%      |
| Bodega y despacho        | 0.35%      |
| Cafetería 2do nivel      | 0.60%      |
| Compresores              | 2.05%      |
| Desarrollo               | 2.03%      |
| Entrada Principal        | 0.42%      |
| Laboratorio de Calidad   | 7.92%      |
| Mantenimiento            | 0.23%      |
| Oficina de producción    | 2.30%      |
| Oficinas administrativas | 8.62%      |
| Producción               | 49.51%     |
| Revelado                 | 20.15%     |
| Tintas                   | 4.30%      |
| Casilleros               | 0.13%      |

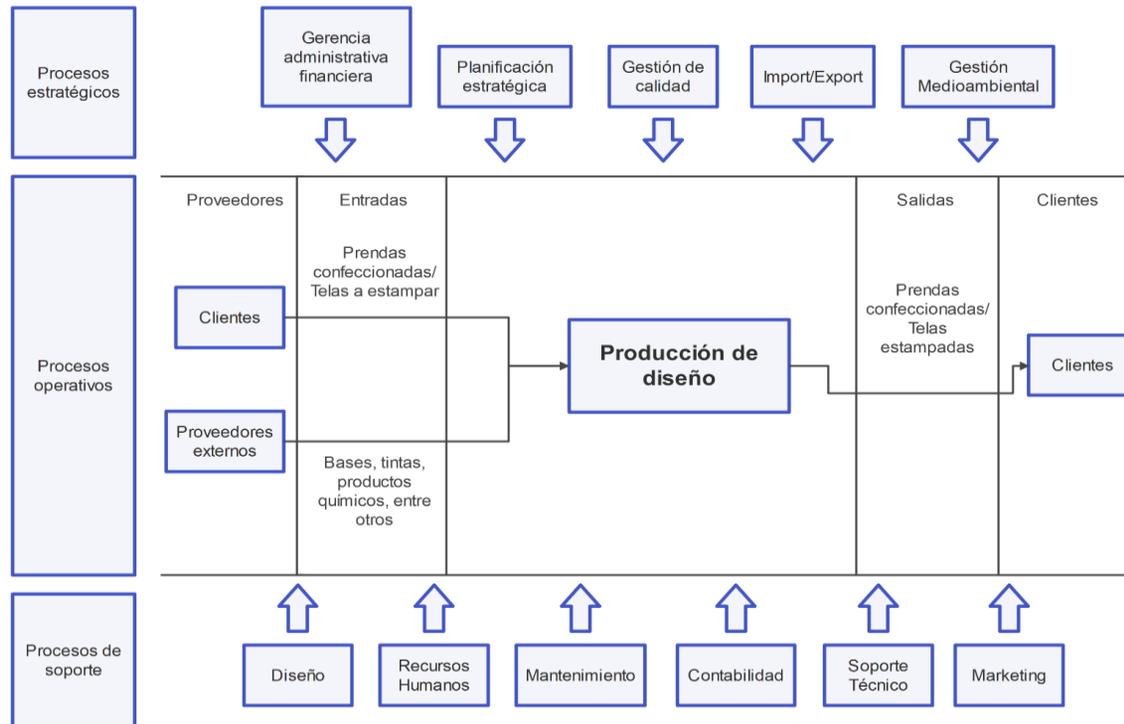
Con la información obtenida, en la Figura 5.2, se aprecia con mayor claridad en un gráfico de pastel que la zona de mayor consumo energético corresponde al área de producción, ya que tiene maquinaria que demanda altos flujos de temperatura en cortos períodos de tiempo. Seguidamente, las otras zonas de mayor consumo son: revelado, oficinas administrativas y el laboratorio de calidad.



**Figura 5.2. Porcentaje de consumo energético por área de la empresa.**

### 5.3 Comprender a la organización y su contexto

En la Figura 5.3, se presenta un mapa de primer nivel de la empresa para entender mejor la organización en estudio y su contexto, con los procesos productivos involucrados, las actividades relacionadas y su relación para realizar su funcionamiento.



**Figura 5.3. Mapa de primer nivel de la empresa en estudio.**

#### 5.4 Determinar el alcance del sistema de gestión de la energía

El campo de aplicación del SGE se determina con la ayuda de un mapa de distribución de planta. Para este proyecto, se hace la propuesta del diseño de un SGE para la planta 1 de la empresa textil objeto de estudio. En la figura 5.4, se muestra el diagrama de distribución de planta y los tipos de energía utilizados en cada área.

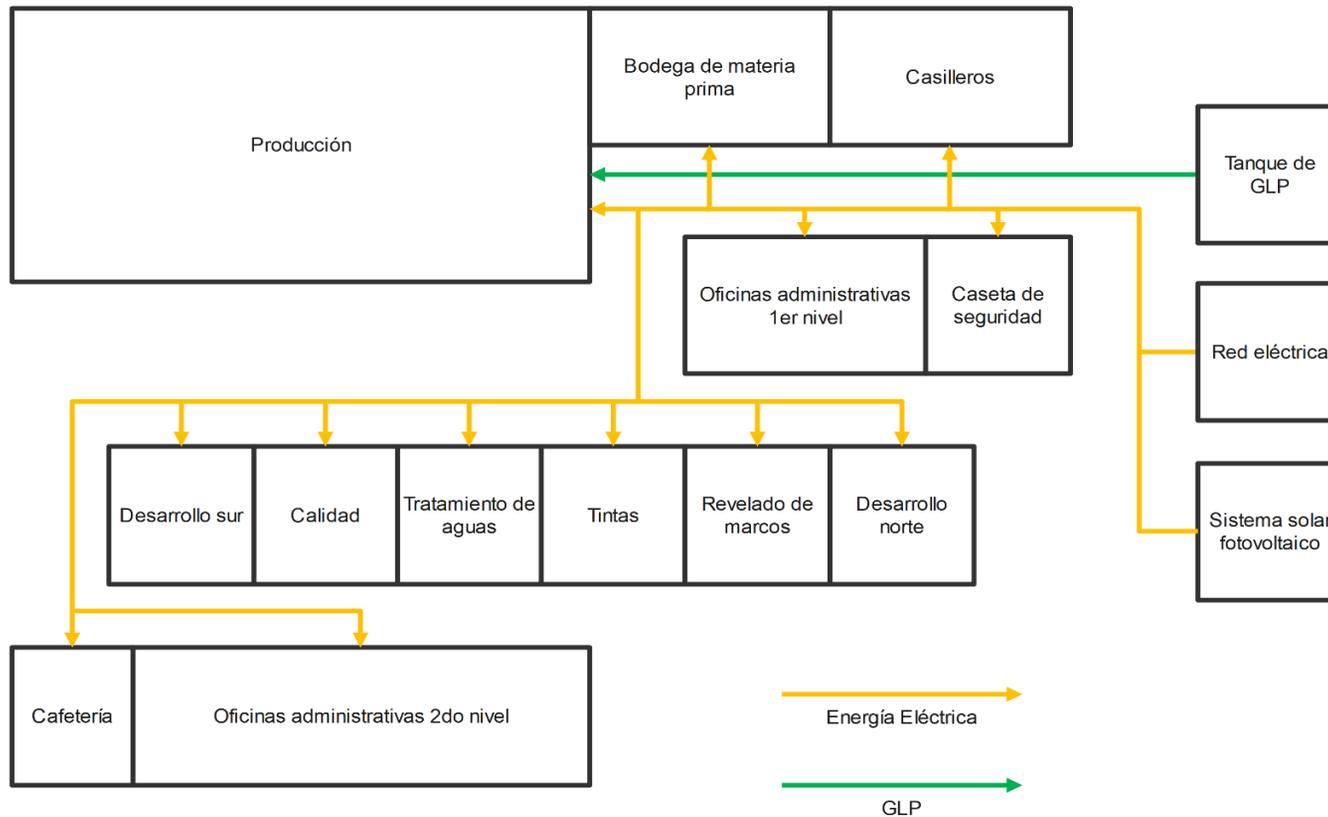


Figura 5.4. Diagrama de distribución de planta y tipo de energía por área.

## 5.5 Comprender las necesidades y expectativas de las partes interesadas

En la Tabla 5.3, se resumen las partes interesadas, sus necesidades y expectativas que influyen de manera directa o indirecta en el desempeño energético de la organización y su SGE, las cuales pueden ser internas o externas.

**Tabla 5.3. Partes interesadas y sus necesidades y expectativas.**

| <i>Partes Interesadas</i> | <i>Externas</i>  | <i>Internas</i>  |
|---------------------------|--|--|
| <i>Necesidades</i>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Productos de la empresa que sean sostenibles y respetuosos con el medio ambiente.</li> <li>- Cumplimiento de regulaciones ambientales.</li> <li>- Información transparente sobre las prácticas sostenibles de la empresa.</li> <li>- Contribución activa a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.</li> </ul>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ambiente de trabajo seguro y saludable.</li> <li>- Oportunidades de formación y desarrollo profesional en eficiencia energética.</li> <li>- Participación en la toma de decisiones relacionadas con la implementación del Sistema de Gestión de la Energía (SGE).</li> <li>- Reconocimiento y recompensas por contribuciones a la eficiencia energética.</li> </ul> |
| <i>Expectativas</i>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Transparencia en la comunicación sobre los avances en eficiencia energética y sostenibilidad.</li> <li>- Participación en iniciativas de sostenibilidad de la empresa.</li> <li>- Cumplimiento de los compromisos de reducción de emisiones de carbono.</li> <li>- Información sobre el impacto ambiental de los productos adquiridos.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Compromiso de la alta dirección con la implementación exitosa del SGE.</li> <li>- Recursos y apoyo para la capacitación en eficiencia energética.</li> <li>- Participación efectiva en la definición de objetivos y metas energéticas.</li> <li>- Reconocimiento por el compromiso y los logros en eficiencia energética.</li> </ul>                                |

## 5.6 Liderazgo y compromiso

Esta sección se centra en el papel fundamental de la alta dirección y el compromiso de la organización en la implementación exitosa del Sistema de Gestión de la Energía (SGE) basado en la norma ISO 50001:2018. El liderazgo y el compromiso son esenciales para establecer una cultura de eficiencia energética y garantizar que el SGE se integre de manera efectiva en todos los niveles de la organización. A continuación, se detallan los compromisos correspondientes a la alta dirección y organización, respectivamente:

### 5.6.1 Compromiso de la Alta Dirección

La alta dirección de la empresa asume un compromiso firme con la eficiencia energética y la sostenibilidad ambiental. Este compromiso se refleja en:

- a. **Política Energética:** La alta dirección establece y comunica una política energética que expresa el compromiso de la empresa con la gestión de la energía y la mejora continua de la eficiencia energética. La política energética se revisa periódicamente para garantizar su relevancia y adecuación.
- b. **Asignación de Recursos:** La alta dirección asigna los recursos necesarios, tanto financieros como de personal, para la implementación y mantenimiento efectivo del SGE.
- c. **Liderazgo Activo:** Los líderes de la organización brindan un liderazgo activo en la promoción de la eficiencia energética. Esto incluye participar en iniciativas de ahorro de energía, apoyar la formación y la concienciación en eficiencia energética y supervisar el progreso hacia los objetivos energéticos.
- d. **Comunicación:** La alta dirección se asegura de que la política energética y los objetivos energéticos se comuniquen de manera efectiva a todas las partes interesadas y miembros del personal.

### 5.6.2 Compromiso de la Organización

El compromiso de la organización se extiende a todos los niveles y departamentos. Todos los miembros de la organización juegan un papel en la gestión de la energía y la consecución de los objetivos energéticos.

- e. **Participación activa:** Todos los empleados son alentados a participar activamente en las iniciativas de eficiencia energética. Esto incluye la identificación de oportunidades de ahorro de energía y la presentación de sugerencias.
- f. **Formación y concienciación:** Se proporciona formación y concienciación en eficiencia energética a todos los empleados para que comprendan su papel en la conservación de energía y la reducción de residuos energéticos.
- g. **Liderazgo departamental:** Cada departamento designa un líder de energía responsable de la supervisión de las actividades de eficiencia energética en su área. Estos líderes trabajan en colaboración con el comité de energía para asegurar el cumplimiento de los objetivos y metas energéticas.
- h. **Rendición de cuentas:** Se establecen mecanismos de rendición de cuentas para garantizar que los resultados en eficiencia energética se midan, se informen y se evalúen de manera regular.

La Empresa Textil en estudio, está comprometida a liderar en eficiencia energética y a fomentar una cultura de mejora continua en todo su personal. El liderazgo y el compromiso son pilares fundamentales para alcanzar el éxito en la implementación del SGE y contribuir a la sostenibilidad y a la reducción de la huella de carbono.

### **5.7 Funciones, responsabilidades y autoridades de la organización**

Para garantizar el funcionamiento efectivo del Sistema de Gestión de la Energía (SGE), es esencial establecer roles y responsabilidades específicas para el personal encargado de supervisar el SGE, que en este caso corresponde al Comité de Gestión de la Energía de la empresa.

La creación de un comité de eficiencia energética desempeña un papel crucial en el marco de un SGE. Este comité, conformado por profesionales con experiencia y conocimiento en el ámbito de la energía, se convierte en un pilar fundamental para la implementación efectiva del SGE.

El comité actúa como un enlace vital entre la alta dirección y los distintos departamentos, asegurando que las políticas energéticas definidas en el SGE se traduzcan en medidas

concretas y proyectos de eficiencia. Esta colaboración estrecha entre el comité y el SGE permite una gestión energética más efectiva, alineada con los objetivos de ahorro de energía, reducción de costos y sostenibilidad.

Su función es coordinar, supervisar y ejecutar acciones específicas destinadas a mejorar la eficiencia energética en la organización. Aquí se describen sus principales funciones:

- 1- ***Desarrollar y supervisar estrategias de eficiencia energética:*** El comité se encarga de diseñar y supervisar la implementación de estrategias que permitan optimizar el consumo de energía en la organización. Esto incluye la definición de objetivos, metas y políticas energéticas.
- 2- ***Identificar oportunidades de mejora:*** Analizar datos y resultados relacionados con el uso de energía en la organización para identificar áreas donde sea posible mejorar la eficiencia energética. Esto podría implicar la actualización de equipos, la optimización de procesos o la adopción de fuentes de energía más limpias.
- 3- ***Establecer políticas y directrices:*** Formular políticas y directrices internas que establezcan estándares de eficiencia energética y establezcan prácticas y procedimientos para su cumplimiento en toda la organización.
- 4- ***Asignar recursos y presupuesto:*** Definir y asignar recursos financieros para proyectos y medidas específicas de eficiencia energética. Esto podría incluir inversiones en tecnología más eficiente, capacitación del personal o mejoras en la infraestructura.
- 5- ***Supervisar proyectos de eficiencia energética:*** Coordinar y supervisar la ejecución de proyectos específicos relacionados con la eficiencia energética, asegurando que se cumplan los plazos y presupuestos establecidos.
- 6- ***Concientización y capacitación:*** Educar y concienciar a los empleados sobre la importancia de la eficiencia energética, proporcionando capacitación cuando sea necesario.

- 7- **Monitoreo y seguimiento:** Realizar un seguimiento continuo de los indicadores clave de rendimiento (KPIs) relacionados con el consumo de energía y la sostenibilidad para evaluar el progreso hacia los objetivos establecidos.
- 8- **Informar a la alta dirección:** Proporcionar informes y actualizaciones regulares a la alta dirección de la organización sobre el desempeño y los logros en materia de eficiencia energética.
- 9- **Promover una cultura de eficiencia energética:** Fomentar una cultura organizacional que valore y promueva la eficiencia energética en todos los niveles de la empresa.

## 5.8 Acciones para tratar oportunidades y riesgos

El análisis FODA, presentado en la Figura 5.5, nos ayuda para identificar cuáles son las oportunidades y las amenazas a las cuáles se encuentra la empresa. Además sirve para identificar las fortalezas y debilidades de la empresa. A partir de ello se conoce mejor cuál es la situación actual de la empresa y se pueden plantear las acciones para abordar las oportunidades y los riesgos que se pueden presentar.

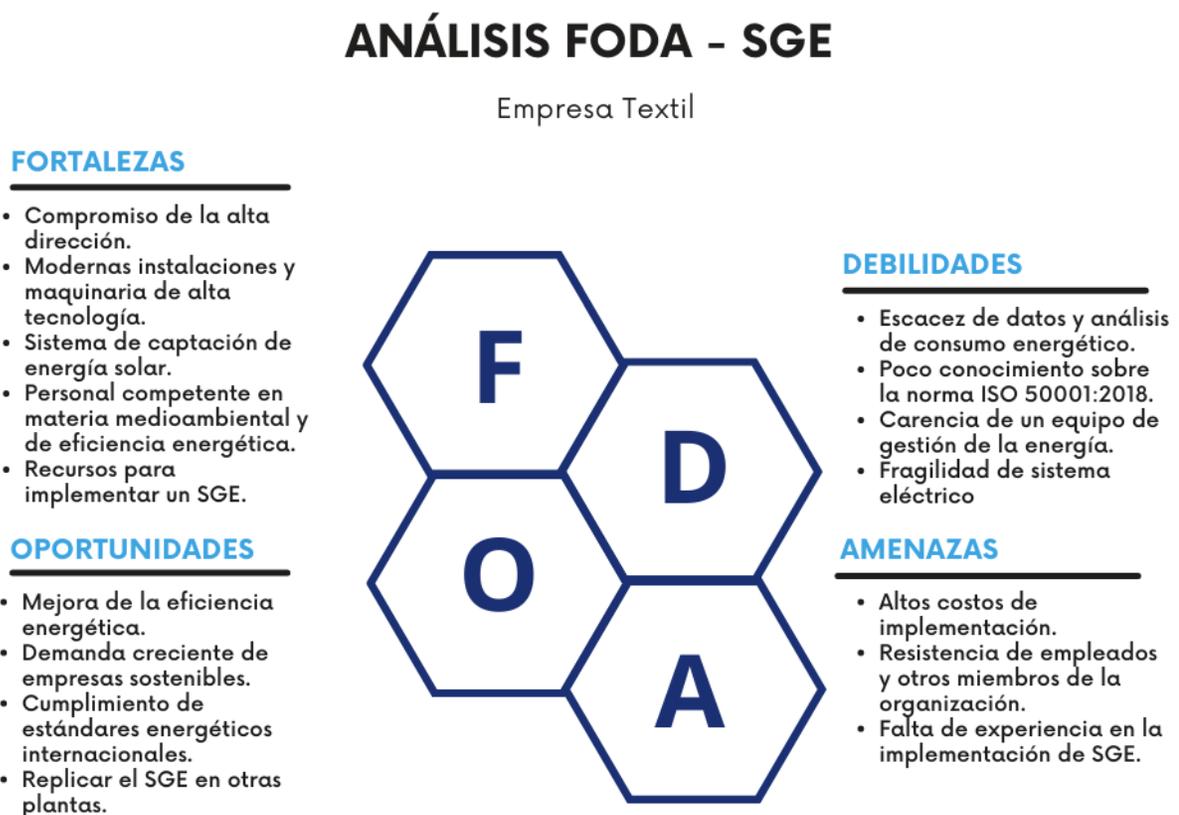


Figura 5.5. Análisis FODA de la empresa textil en estudio.

## 5.9 Objetivos, metas energéticas y planificación para alcanzarlo

La empresa en estudio debe crear y establecer objetivos energéticos necesarios para satisfacer la política energética que se ha establecido. Establecer objetivos y metas energéticas, así como una planificación para alcanzarlos, es esencial en la gestión eficiente de la energía.

- a. **Establecimiento de objetivos energéticos:** Son declaraciones que describen lo que se desea lograr en términos de eficiencia energética. Estos objetivos deben ser coherentes con los valores y necesidades de la organización.
- b. **Establecimiento de metas energéticas:** Son objetivos más específicos y cuantificables que ayudan a traducir los objetivos generales en logros concretos. Las metas energéticas deben ser SMART (Específicas, Medibles, Alcanzables, Relevantes y con un Plazo de tiempo).
- c. **Planificación para alcanzar los objetivos y metas:** Una vez que se hayan establecido los objetivos y metas energéticas, es crucial elaborar un plan detallado que permita alcanzarlos. Para ello, dentro de la planificación se debe considerar: identificación de oportunidades de mejora, asignación de responsabilidades, implementación de medidas de eficiencia energética, cumplir con un cronograma de actividades, monitorear y darles seguimiento a los indicadores de desempeño energético, comunicar y concientizar al personal sobre la importancia del uso eficiente de la energía y llevar al día la documentación necesaria.

El responsable de cumplir los objetivos y metas es el gerente de producción, orientado por la gerencia de ingeniería y calidad. La Gerencia General valida los objetivos y las metas definidas, para que posteriormente sean aprobados por la junta directiva.

## 5.10 Indicadores de desempeño energético

Los indicadores de desempeño energético son herramientas clave en la gestión efectiva de la energía en una organización. Permiten medir y evaluar el rendimiento en términos de eficiencia energética y son fundamentales para el seguimiento de los objetivos y metas energéticas establecidos en el Sistema de Gestión de la Energía (SGE). Estos indicadores

proporcionan una visión clara del consumo de energía, la eficiencia en el uso de recursos y el progreso hacia la sostenibilidad energética.

### 5.10.1 Selección de Indicadores

Para garantizar un monitoreo efectivo del desempeño energético, la empresa textil en estudio ha seleccionado un conjunto de indicadores representativos que abarcan diferentes áreas de operación. Estos indicadores serán revisados y actualizados regularmente para asegurar su relevancia y adecuación a los objetivos energéticos. Los indicadores clave incluyen, pero no se limitan a:

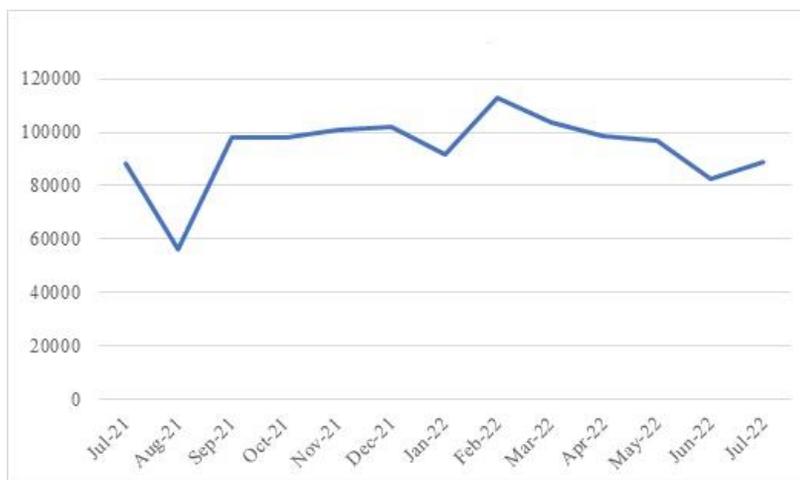
- i. **Consumo de Energía Total (kWh):** Proporciona una visión general del consumo total de energía en la organización y es esencial para realizar un seguimiento del progreso hacia la reducción del consumo.
- ii. **Consumo de Energía por Unidad de Producción (kWh/unidad):** Mide la eficiencia energética en relación con la producción. Permite evaluar si la empresa está utilizando la energía de manera más eficiente a medida que aumenta la producción.
- iii. **Porcentaje de energía renovable utilizada (%):** Permite monitorear cuánta de la energía utilizada en la empresa proviene de energías renovables.
- iv. **Consumo de Energía por Área o Departamento (kWh/m<sup>2</sup>):** Ayuda a identificar áreas específicas que pueden estar consumiendo más energía de lo necesario y que requieren atención.
- v. **Reducción de Emisiones de CO<sub>2</sub> (toneladas/año):** La Empresa Textil se compromete a reducir su huella de carbono. Este indicador mide la disminución de las emisiones de dióxido de carbono como resultado de las acciones de eficiencia energética.
- vi. **Eficiencia de Equipos y Maquinaria (%):** Evaluar la eficiencia de los equipos y maquinaria clave es esencial para identificar áreas de mejora y optimización en el consumo de energía.
- vii. **Cumplimiento de Objetivos Energéticos (%):** La Empresa Textil establece objetivos y metas energéticas anuales. Este indicador mide el grado de cumplimiento de estos objetivos.

### 5.11 Línea de base energética

De la información recolectada, para elaborar la línea de base energética se tiene la cantidad de energía utilizada entre julio del año 2021 y julio del 2022, para lo que se presenta la Tabla 5.4; y luego la Figura 5.6, que muestra la gráfica de consumo energético en el mismo período.

**Tabla 5.4. Registro de consumo de energía eléctrica (kWh/mes), periodo 2021-2022.**

| Mes    | kWh/mes   |
|--------|-----------|
| jul-21 | 88,196.5  |
| ago-21 | 56,445.9  |
| sep-21 | 97,724.9  |
| oct-21 | 98,171.5  |
| nov-21 | 100,802.1 |
| dic-21 | 102,151.7 |
| ene-22 | 91,669.2  |
| feb-22 | 112,870.1 |
| mar-22 | 103,464.9 |
| abr-22 | 98,634.2  |
| may-22 | 96,592.3  |
| jun-22 | 82,756.1  |
| jul-22 | 88,863.6  |



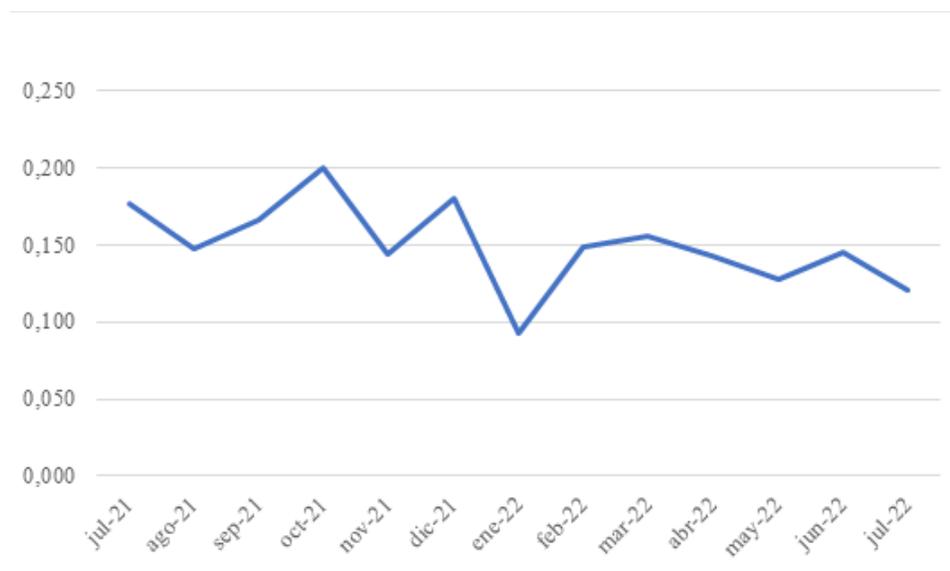
**Figura 5.6. Gráfica de consumo energético (kWh/mes), periodo 2021-2022.**

Partiendo de esta información se establece un indicador de eficiencia energética, que mide la cantidad de energía utilizada expresada en kWh por cada prenda que se elabora. Así, se tienen

los siguientes datos para el mismo período de tiempo, mostrados en la Tabla 5.5, y graficados en la Figura 5.7.

**Tabla 5.5. Consumo de energía por pieza producida (kWh/pieza), periodo 2021-2022.**

| Mes    | kWh/pieza |
|--------|-----------|
| jul-21 | 0.176     |
| ago-21 | 0.147     |
| sep-21 | 0.166     |
| oct-21 | 0.200     |
| nov-21 | 0.144     |
| dic-21 | 0.180     |
| ene-22 | 0.092     |
| feb-22 | 0.149     |
| mar-22 | 0.156     |
| abr-22 | 0.142     |
| may-22 | 0.127     |
| jun-22 | 0.145     |
| jul-22 | 0.120     |



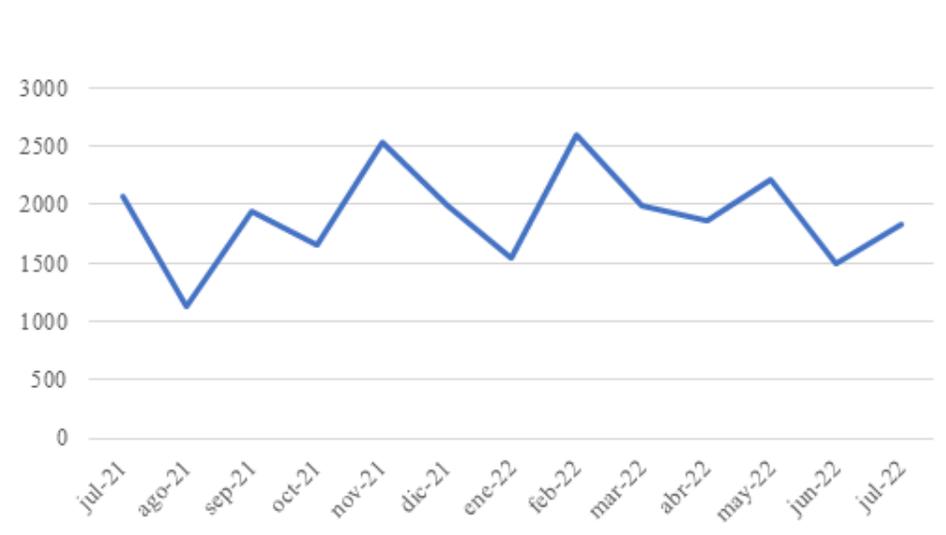
**Figura 5.7. Gráfica de consumo energético por pieza producida (kWh/pieza), periodo 2021-2022.**

Para lo cual se busca mantener una tendencia a la baja que refleje un uso eficiente de la energía, como en enero 2022, que refleja una cantidad de 0.092 kWh usados para producir cada pieza estampada.

Así mismo, en la Tabla 5.6, se registra la cantidad de energía consumida por los hornos para el proceso de curado, expresada en galones de GLP por mes, y se presenta en forma gráfica en la Figura 5.8.

**Tabla 5.6. Consumo de GLP por mes (gal/mes), periodo 2021-2022.**

| Mes    | gal/mes |
|--------|---------|
| jul-21 | 2072    |
| ago-21 | 1134    |
| sep-21 | 1950    |
| oct-21 | 1656    |
| nov-21 | 2533    |
| dic-21 | 1989    |
| ene-22 | 1538    |
| feb-22 | 2606    |
| mar-22 | 1996    |
| abr-22 | 1863    |
| may-22 | 2213    |
| jun-22 | 1491    |
| jul-22 | 1835    |



**Figura 5.8. Gráfica de consumo de GLP por mes (gal/mes), periodo 2021-2022.**

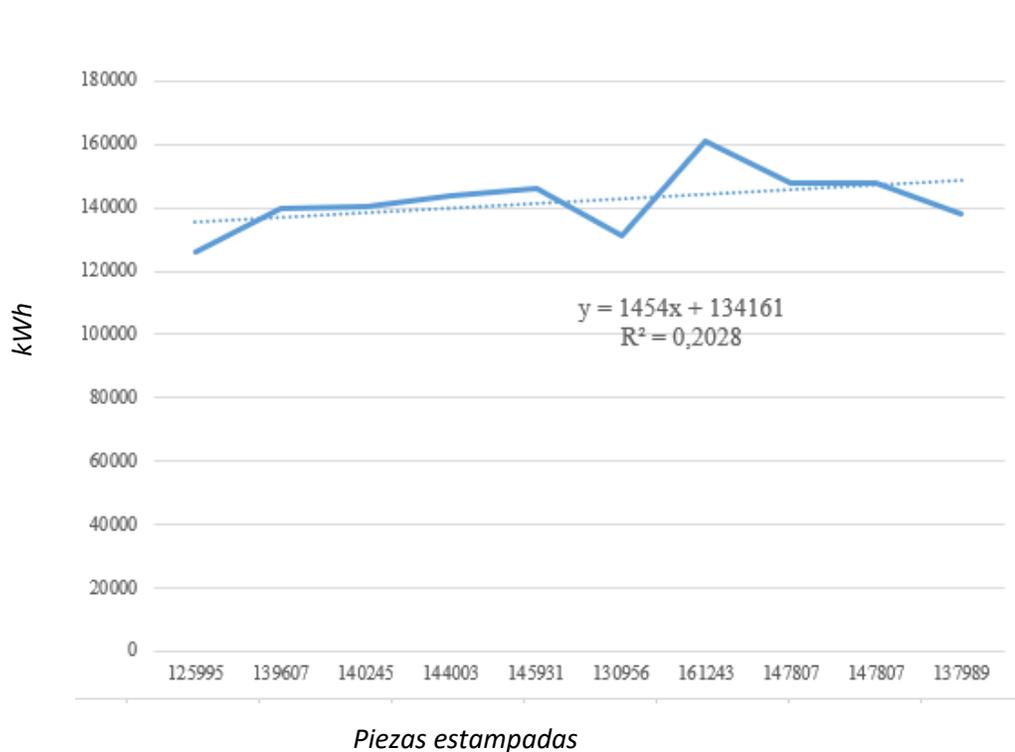
En la Tabla 5.7, se registra el consumo energético en kWh por pieza estampada y en la Figura 5.9 se grafican los datos registrados; se aplica una regresión lineal para identificar la correlación existente entre los kWh y las piezas estampadas. Esta sugiere que existe una relación lineal positiva entre las dos variables, sin embargo, el coeficiente de determinación ( $R^2$ ) es relativamente bajo (0.2028), lo que indica que, aproximadamente el 20.28% de la variabilidad en la cantidad de piezas estampadas puede ser explicada por la cantidad de kWh gastados.

En otras palabras, la ecuación de regresión lineal estima débilmente la relación entre estas dos variables, y hay otros factores que contribuyen significativamente a la variación en la producción de piezas estampadas que no son representados por la cantidad de kWh gastados.

Al observar la Figura 5.9, se observa que, aunque existe una tendencia ascendente, la dispersión de los puntos alrededor de la línea de regresión es bastante amplia, lo cual indica que la cantidad de kWh gastados no es un predictor muy preciso de la cantidad de piezas estampadas. Existen otros factores, como eficiencia de producción, calidad de materiales, o incluso variabilidad en la demanda del cliente, que influyen en la producción de piezas y no se reflejan en la relación lineal con la cantidad de kWh gastados.

**Tabla 5.7. Consumo de kWh por unidades de piezas estampadas.**

| <b>kWh</b> | <b>Piezas</b> |
|------------|---------------|
| 125995     | 1020794       |
| 139607     | 1198918       |
| 140245     | 1003791       |
| 144003     | 1426794       |
| 145931     | 1161636       |
| 130956     | 2024580       |
| 161243     | 1544712       |
| 147807     | 1355393       |
| 147807     | 1355393       |
| 137989     | 1546857       |



**Figura 5.9.** Gráfica de consumo kWh gastados vs piezas estampadas.

## 5.12 Planificación para la recolección de datos energéticos

La planificación para la recolección de datos energéticos es un paso fundamental en la implementación exitosa del Sistema de Gestión de la Energía (SGE). La recopilación y el análisis de datos precisos son esenciales para comprender el consumo de energía actual, identificar áreas de mejora y establecer objetivos energéticos realistas. Esta sección se centra en la estrategia y los procedimientos necesarios para obtener datos energéticos confiables.

### 5.12.1 Etapas de la Planificación

- 1- **Definir objetivos de la recopilación de datos:** Antes de iniciar la recopilación de datos, es crucial definir claramente los objetivos. Esto incluye identificar qué datos son necesarios para evaluar el desempeño energético y el cumplimiento de los objetivos del SGE.
- 2- **Identificar fuentes de datos:** Determinar las fuentes de datos energéticos es una parte crítica de la planificación. Esto puede incluir medidores eléctricos, sistemas de

gestión de edificios, registros de consumo de combustibles, datos de producción, y otros sistemas relevantes.

- 3- ***Seleccionar tecnologías y equipos de medición:*** Se deben evaluar y seleccionar las tecnologías y equipos de medición adecuados. Esto puede incluir medidores inteligentes, sistemas de telemetría, sensores de energía y sistemas de adquisición de datos (SCADA).
- 4- ***Establecer protocolos de medición y frecuencia:*** Definir protocolos de medición claros, que incluyan qué parámetros medir, cómo medirlos y con qué frecuencia. Esto garantiza que la recopilación de datos sea coherente y confiable.
- 5- ***Asegurar la calidad de los datos:*** Implementar controles de calidad de datos para verificar la precisión y confiabilidad de la información recopilada. Esto puede incluir la calibración regular de equipos de medición.
- 6- ***Automatización de la recopilación de datos:*** Cuando sea posible, la Empresa Textil debe considerar la automatización de la recopilación de datos. La automatización reduce la posibilidad de errores humanos y facilita el seguimiento en tiempo real.
- 7- ***Almacenamiento y gestión de datos:*** Establecer un sistema de almacenamiento de datos seguro y eficiente. Esto puede incluir la creación de una base de datos centralizada o el uso de software de gestión de la energía.

### **5.13 Recopilación de datos energéticos**

Una vez completada la planificación, se recopilan datos. Se establecen procedimientos para garantizar la captura adecuada de datos de todas las fuentes identificadas. Esto incluye la capacitación del personal involucrado en la recopilación de datos y la revisión periódica de los procedimientos para mantener la calidad de los datos.

### **5.14 Análisis y utilización de datos**

Los datos recopilados son utilizados para evaluar el consumo de energía actual, identificar tendencias, comparar el desempeño con los objetivos y metas energéticas, y tomar decisiones informadas. La Empresa Textil se compromete a utilizar los datos energéticos como base para la toma de decisiones que mejoren la eficiencia energética y reduzcan el impacto ambiental.

### 5.15 Identificación de oportunidades de mejora y propuesta de acciones correctivas

Al realizar el recorrido y auditoría energética en las instalaciones de la empresa, se identifican medidas de ahorro de energía sobretodo en las oficinas administrativas y cafetería. Algunas de estas fueron: uso de lámparas led con sensor de movimiento en los pasillos, concientización al personal con rótulos que indican apagar la luz al salir, uso del aire acondicionado en el área de cafetería únicamente durante el receso, mantener las puertas y ventanas de oficinas cerradas para evitar fugas del aire acondicionado, entre otras.

En la Tabla 5.8, se detallan algunas de las oportunidades de mejora identificadas, sobre todo en el área de producción, la cual representa el mayor consumo de energía eléctrica en la empresa.

**Tabla 5.8. Oportunidades de mejora en eficiencia energética y propuesta de acciones correctivas.**

| Oportunidades de mejora   | Acción correctiva propuesta   |
|---|---|
| La instalación cuenta con un sistema de aire acondicionado centralizado en las oficinas administrativas, el cual consume mucha energía, elevando notablemente el costo de la factura eléctrica. | Instalar sistema de aire acondicionado del tipo mini Split, con la ventaja que permite regular la temperatura por habitación y reduce el costo de la factura eléctrica al consumir menos energía. |
| El área de producción cuenta con la instalación de luminarias fluorescentes (tubos T10).  | Realizar el cambio de luminaria fluorescente T10 por LED T20. La diferencia de consumo entre los tubos fluorescentes y los tubos LED se sitúa en el 50%.  |
| Las Tablet Samsung utilizadas en el área de producción permanecen conectadas a la corriente 24/7.   | Solicitar a los operadores que desconecten las Tablet al alcanzar la carga completa.  |

Continúa...

**Tabla 5.8. Oportunidades de mejora en eficiencia energética y propuesta de acciones correctivas. (continuación)**

| <b>Oportunidades de mejora</b>  | <b>Acción correctiva propuesta</b>   |
|---|--|
| Cantidad de tubos superior a la necesaria en los pre secadores (flashes). | Estandarizar la cantidad de tubos necesarios según el tamaño del diseño a estampar.                              |
| Pérdidas de energía en horno de curado.                                   | Evaluar el diseño del horno de curado para evitar pérdidas de energía y reducir el consumo de GLP en la empresa. |

### **5.16 Mejora continua**

La planificación para la recolección de datos energéticos es un proceso dinámico. La Empresa Textil revisa y actualiza regularmente su estrategia de recopilación de datos para asegurarse de que se adapte a las necesidades cambiantes de la organización y cumpla con los requisitos de su SGE. El enfoque en la mejora continua es fundamental para el éxito a largo plazo en la gestión de la energía y la sostenibilidad.

### **5.17 Manual del Sistema de Gestión de la Energía**

Como parte del proyecto, se elaboró un manual para la empresa textil seleccionada, con el objetivo de facilitar la implementación de cada requisito del Sistema de Gestión de la Energía basado en el estándar ISO 50001:2018.

El manual de implementación del SGE (Anexo 1) basado en la norma ISO 50001:2018 establece los requisitos necesarios para que la organización mejore su desempeño energético, cumpla con los requisitos legales y otros requisitos aplicables, y logre sus metas y objetivos energéticos. Con la implementación de este sistema, la empresa textil busca generar un valor significativo para el medio ambiente, la organización y todos los interesados involucrados. El manual contiene todos los requisitos necesarios solicitados por el estándar ISO 5001:2018. En la Figura 5.10, se presenta parte del contenido de la Política Energética declarada por la empresa textil en estudio.

**Política de Gestión Energética**

La empresa textil asume el compromiso de orientar todas las actividades del proceso productivo hacia el respeto del medio ambiente mediante la implementación de un Sistema de Gestión de la Energía (SGE), tomando como base el uso eficiente de la energía en sus instalaciones y actividades con el propósito de preservar los recursos naturales, reducir las emisiones atmosféricas, contribuir a mitigar los efectos del cambio climático y mejorar su posicionamiento competitivo. La empresa textil impulsará programas de eficiencia energética, garantizando que la organización trabaje de acuerdo con los principios establecidos en esta política, asegurando la disponibilidad de la información y los recursos necesarios para alcanzar los objetivos y metas establecidos para la mejora continua del desempeño energético y la reducción de las correspondientes emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI). La empresa textil buscará la mejora continua en cuanto al uso de los recursos energéticos en sus instalaciones y actividades durante todo el ciclo de vida de estas. De igual manera, buscará oportunidades para utilizar fuentes de energía renovable en sus operaciones y promoverá la adopción de tecnologías limpias y sostenibles, así como la optimización de la tecnología, el diseño de los procesos y la operación de las instalaciones. La junta directiva de la empresa textil buscará alcanzar un buen desempeño energético dentro de sus instalaciones mediante el cumplimiento de las actividades anteriormente mencionadas, adquiriendo los siguientes compromisos:

1. El uso y consumo responsable de la energía dentro de la empresa.
2. Tomar en cuenta aspectos energéticos durante la planificación y toma de decisiones de la estrategia gerencial para garantizar la mejora continua del desempeño energético.
3. Cumplir con los requisitos legales vigentes y otros relacionados con la gestión y el consumo de energía.

**Figura 5.10. Política Energética de la empresa textil en estudio.**

También contiene formatos para documentar la evidencia de la implementación y seguimiento del SGE, como Procedimiento para la gestión de riesgos, Procedimiento de planificación energética de la empresa textil, Formato para determinar alcances y límites del SGE, mostrado en la Figura 5.11, entre otros.

|   |
|---|
| <p><b>Alcance</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar las áreas de proceso.</li> <li>• Realice un diagrama general de proceso asignado donde se señalen: Entradas-salidas de energía, materia prima, equipos.</li> <li>• Complete el diagrama con las fuentes de energía utilizadas.</li> <li>• Establecer un nivel al cual se debe gestionar la energía.</li> <li>• Describir las actividades, procesos, áreas que se van incluir en el esquema de gestión de la energía</li> </ul>   |
| <p><b>Límite Ubicación Fuente de Energía</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir la ubicación física (dirección del plantel), áreas y/o tipos de energía que se utilizan para las actividades, procesos, áreas de la gestión de la energía.</li> <li>• Se toma como base el diagrama general de las instalaciones</li> <li>• Seleccionar el enfoque del SGE</li> <li>• Describe la ubicación o elementos energéticos que conforman cada una de las actividades seleccionadas.</li> </ul> |

Fecha de elaboración: \_\_\_\_\_

**Figura 5.11. Formato para la determinación de alcances y límites del SGE.**

## Conclusiones

1. La eficiencia energética es una preocupación creciente en la industria textil debido a su alto consumo de energía y agua a lo largo de la cadena de producción. La implementación de un Sistema de Gestión de la Energía (SGE) basado en la norma ISO 50001:2018 puede ayudar a mejorar la eficiencia energética, reducir costos y mitigar el impacto ambiental.
2. La empresa estudiada muestra un compromiso sólido con la sostenibilidad ambiental, implementando prácticas innovadoras en sus operaciones, como el uso de energía solar y el reciclaje de residuos. Esto refleja una conciencia ambiental positiva y un enfoque hacia prácticas más sostenibles y respetuosas con el medio ambiente que puede aprovecharse en la implementación del SGE.
3. La empresa ha experimentado un aumento en la eficiencia energética medida en términos de producción por kWh consumido a lo largo del último año, lo que indica una mejora en el uso de la energía en sus procesos.
4. Se identifican algunas debilidades, como la falta de datos y análisis detallados del consumo energético, la carencia de conocimiento sobre la norma ISO 50001:2018 y la falta de un equipo de gestión de la energía. Sin embargo, la empresa cuenta con recursos y capacidades que pueden aprovecharse durante la implementación del SGE.
5. La empresa textil se encuentra en una posición propicia para implementar un Sistema de Gestión de la Energía (SGE) basado en la norma ISO 50001:2018 debido a su compromiso con la sostenibilidad ambiental y su disposición para mejorar la eficiencia energética.
6. La mejora en la eficiencia energética observada durante el último año, medida en términos de producción por kWh consumido, es un indicio positivo de que la empresa ya ha tomado medidas para reducir su consumo de energía.
7. La línea de base energética, basada en datos reales de consumo y producción, proporciona una base sólida para establecer objetivos y metas energéticas realistas y medibles.
8. El SGE no solo puede tener un impacto positivo en los costos operativos y la competitividad de la empresa, sino que también puede contribuir significativamente a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y al logro de objetivos de sostenibilidad ambiental.

## Recomendaciones

1. Capacitar al personal de la empresa en la norma ISO 50001:2018 y en las prácticas de eficiencia energética. La formación y sensibilización son clave para el éxito de la implementación del SGE.
2. Crear un equipo de gestión de la energía con roles y responsabilidades definidos. Este equipo será responsable de supervisar la implementación del SGE y asegurarse de que se cumplan los objetivos y metas energéticas.
3. Utilizar los datos recopilados para establecer objetivos específicos de eficiencia energética y metas de reducción de consumo energético. Estos objetivos deben ser realistas y medibles.
4. Monitorear y medir de manera constante el desempeño energético de la empresa y ajustar las acciones y planes de acción según sea necesario para lograr los objetivos establecidos.
5. Promover una cultura de eficiencia energética en toda la organización, involucrando a todos los empleados en la búsqueda de oportunidades de ahorro de energía.
6. Considerar la inversión en tecnologías más eficientes y la exploración de fuentes de energía renovable para reducir aún más el impacto ambiental y los costos asociados.
7. Mantenerse actualizado con las regulaciones y requisitos normativos relacionados con la eficiencia energética y asegurarse de cumplir con ellos.
8. Buscar obtener la certificación oficial de conformidad con la norma ISO 50001:2018. Esto no solo validará el compromiso de la empresa con la gestión de la energía, sino que también puede abrir oportunidades de negocio al demostrar a los clientes su enfoque en la sostenibilidad.
9. Realizar evaluaciones periódicas de riesgos relacionados con la gestión de la energía. Identificar posibles amenazas para el SGE, como fluctuaciones en los precios de la energía o cambios en la regulación, y desarrolla estrategias de mitigación.
10. Mantener la participación activa y el compromiso de la alta dirección en la gestión de la energía.

## Bibliografía

Alvarado, C. (marzo de 2016). *Elaboración de los manuales de Implementación de la Norma Técnica Salvadoreña ISO50001 al Edificio Administrativo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura. El Salvador*. Recuperado de: <https://bit.ly/3G4x0BE>

CLEAN (noviembre de 2023). *Fuentes de Energía*. Recuperado de: <https://cleanet.org/240513>

Díaz L., Escobosa, N. y Espinosa, L. (2016). *Manual para la Implementación de un Sistema de Gestión de la Energía*. Instituciones editoras: Conuee / GIZ. México, D. F. Recuperado de: <https://bit.ly/4b1TSLz>

Energy Modeling Forum. (marzo de 2011). *Energy Efficiency and Climate Change Mitigation*. Universidad Stanford. Recuperado de: <https://bit.ly/46nJ4bO>

Federal Ministry for Economic Affairs and Energy (diciembre de 2014). *Making more out of energy: National Action Plan on Energy Efficiency*. München, Alemania. Recuperado de: <https://bit.ly/3R4mbpC>

Flores Díaz, L., y Jáuregui, I. (julio de 2020). *Guía de implementación e interpretación de requisitos del estándar ISO 50001:2018*. CDMX, México. Recuperado de: <http://bit.ly/48d4utH>

Hebden, S. (junio de 2006). *Invest in clean technology says IEA report*. Recuperado de: <https://bit.ly/42vGal8>

Hernández, A., Carmona, G., Flores, L., y Sosa, R. (2014). *Manual para la Implementación de un Sistema de Gestión de la Energía*. (Conuee, y GIZ, Edits.) México, D.F., México. Recuperado de <https://bit.ly/3tdmhSA>

Iñiguez, K. (2019). *Eficiencia energética en Argentina*. Recuperado de: <https://bit.ly/3RbL8Ow>

Lemus, Menjívar, y Sánchez (abril de 2023). *Propuesta de una metodología de implantación de la norma ISO 50001 a la industria manufacturera en El Salvador*. Recuperado de <https://bit.ly/47CDCTA>

Overland, I. (junio de 2010). *Subsidies for fossil fuels and climate change: a comparative perspective*. *International Journal of Environmental Studies.*, 67(3), 303-317. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.1080/00207233.2010.492143>

# **ANEXO 1**

Manual del Sistema de Gestión de la Energía



# **Empresa Texil**

Manual del  
Sistema de  
Gestión de la  
Energía

Autorizó

---

Juan Pérez  
Gerente General de la  
Empresa Textil

Elaboró

Supervisó

Revisó

---

Jorge Anaya  
Coordinador del  
Sistema de Gestión de  
la Energía

---

Katya Mejía  
Directora de Medio  
Ambiente

---

Walter Peñate  
Coordinador de Medio  
Ambiente

#### Cambios de esta versión

---

| Nº de revisión | Fecha de actualización | Descripción del cambio           |
|----------------|------------------------|----------------------------------|
| 0              | 29/11/2023             | Documento original ISO 5001:2018 |

---

## ÍNDICE

| Contenido   | Pág. |
|---|------|
| 0. INTRODUCCIÓN.....  | 4    |
| 1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN .....   | 5    |
| 2. REFERENCIAS NORMATIVAS.....  | 5    |
| 3. TÉRMINOS Y DEFINICIONES.....   | 5    |
| 4. CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN.....   | 5    |
| 4.1 COMPRENSIÓN DE LA ORGANIZACIÓN Y SU CONTEXTO .....                                      | 5    |
| 4.2 COMPRENSIÓN DE LAS NECESIDADES Y EXPECTATIVAS DE LAS PARTES<br>INTERESADAS .....        | 6    |
| 4.3 DETERMINACIÓN DE LOS ALCANCES Y LÍMITES DEL SGE.....                                    | 6    |
| 4.4 SISTEMA DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA .....  | 7    |
| 5. LIDERAZGO .....  | 7    |
| 5.1 LIDERAZGO Y COMPROMISO .....  | 7    |
| 5.2 POLÍTICA ENERGÉTICA .....   | 8    |
| 5.3 FUNCIONES, RESPONSABILIDADES Y AUTORIDADES DE LA ORGANIZACIÓN .....                     | 8    |
| 6. PLANIFICACIÓN .....  | 9    |
| 6.1 ACCIONES PARA TRATAR LOS RIESGOS Y LAS OPORTUNIDADES .....                              | 9    |
| 6.2 OBJETIVOS, METAS ENERGÉTICAS, Y PLANIFICACIÓN PARA SU CONSECUCIÓN .....                 | 9    |
| 6.3 REVISIÓN ENERGÉTICA .....   | 10   |
| 6.4 INDICADORES DE DESEMPEÑO ENERGÉTICO .....   | 10   |
| 6.5 LÍNEA DE BASE ENERGÉTICA .....  | 10   |
| 6.6 PLANIFICACIÓN PARA LA RECOPIACIÓN DE DATOS DE ENERGÍA .....                             | 11   |
| 7. APOYO .....  | 11   |
| 7.1 RECURSOS .....  | 11   |
| 7.2 COMPETENCIA .....   | 11   |
| 7.3 TOMA DE CONCIENCIA.....   | 12   |
| 7.4 COMUNICACIÓN .....  | 12   |
| 7.5 INFORMACIÓN DOCUMENTADA .....   | 12   |
| 7.5.1 GENERALIDADES .....   | 12   |
| 7.5.2 CREACIÓN Y ACTUALIZACIÓN .....  | 12   |
| 7.5.3 CONTROL DE LA INFORMACIÓN DOCUMENTADA .....   | 13   |
| 8. OPERACIÓN .....  | 14   |
| 8.1 PLANIFICACIÓN Y CONTROL OPERACIONAL .....   | 14   |
| 8.2 DISEÑO .....  | 14   |
| 8.3 ADQUISICIONES.....  | 14   |
| 9. EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO .....   | 15   |
| 9.1 SEGUIMIENTO, MEDICIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO ENERGÉTICO<br>Y DEL SGE..... | 15   |
| 9.1.1 GENERALIDADES .....   | 15   |
| 9.1.2 EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD CON LOS REQUISITOS LEGALES Y OTROS<br>REQUISITOS .....   | 15   |
| 9.2 AUDITORÍA INTERNA .....   | 16   |
| 9.2.1 GENERALIDADES .....   | 16   |
| 9.2.2 PROGRAMA DE AUDITORÍA INTERNA.....  | 16   |
| 9.3 REVISIÓN POR LA DIRECCIÓN .....   | 16   |

|  |    |
|--|----|
| 10. MEJORA .....                                 | 17 |
| 10.1 NO CONFORMIDAD Y ACCIONES CORRECTIVAS ..... | 17 |
| 10.2 MEJORA CONTINUA .....                       | 17 |
| ANEXOS.....                                      | 17 |

## 0. Introducción

La empresa textil se compromete firmemente a promover una cultura de responsabilidad en cuanto a su desempeño energético, reconociendo la importancia de la eficiencia energética, el uso responsable de la energía y la protección del medio ambiente. Con este objetivo en mente, se establece un Sistema de Gestión de la Energía (SGE) basado en los estándares de la norma ISO 50001:2018.

La empresa textil busca implementar y comprender las directrices institucionales para lograr ahorros de energía significativos, mejorando la eficiencia de nuestros equipos y sistemas que se encargan de proveernos iluminación, confort, movilidad y otros usos energéticos vitales para nuestras operaciones. Nos esforzamos por fomentar la comprensión e implementación de prácticas sostenibles en nuestro personal, colaboradores y partes interesadas, a través de programas educativos y de concienciación.

Al adoptar nuestro SGE, asumimos el compromiso de aumentar la eficiencia energética, reduciendo nuestro consumo de energía sin comprometer la productividad de nuestra empresa. Incluso aspiramos a aumentar nuestra producción utilizando menos energía, lo que a su vez mejorará nuestra competitividad en el mercado. Algunos de los beneficios que visualizamos son:

- Mejora en nuestro rendimiento energético, evaluando y mejorando nuestros consumos energéticos.
- Implementación de una metodología estándar para la medición y supervisión de nuestras fuentes de energía.
- Identificación de áreas de oportunidad para mejorar nuestro desempeño energético en todas las áreas de nuestra organización.
- Desarrollo de planes de acción enfocados en el uso eficiente de la energía.
- Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, contribuyendo a la lucha contra el cambio climático.
- Ahorro en los costos asociados al consumo de energía eléctrica y gas licuado de petróleo (GLP).
- Utilización de datos generados para la toma de decisiones estratégicas y la mejora continua.
- Integración de la eficiencia energética en nuestras prácticas operativas, en todas las áreas de la empresa.
- Optimización de nuestros equipos y procesos energéticos mediante la adopción de nuevas tecnologías.
- Estímulo a la innovación y desarrollo tecnológico en el campo de la eficiencia energética.
- Documentación de las mejoras logradas en materia de eficiencia energética.
- Transparencia en nuestra gestión de los recursos energéticos.

En la empresa textil estamos comprometidos con el cuidado del medio ambiente y el uso responsable de la energía. Nuestra empresa se enorgullece de trabajar hacia la eficiencia

energética y espera establecer nuevos estándares en nuestra industria, al mismo tiempo que generamos beneficios para nuestro negocio y el planeta.

## 1. Objeto y campo de aplicación

El manual de implementación del SGE basado en la norma ISO 50001:2018 establece los requisitos necesarios para que la organización mejore su desempeño energético, cumplan con los requisitos legales y otros requisitos aplicables, y logren sus metas y objetivos energéticos. A través de la implementación de este sistema, la empresa textil busca generar un valor significativo para el medio ambiente, la propia organización y todas las partes interesadas involucradas.

## 2. Referencias normativas

La empresa textil ha establecido un SGE tomando como base a la norma ISO 50001:2018.

## 3. Términos y definiciones

El manual, presenta como anexo un documento que contiene los términos y definiciones necesarios para una mejor comprensión; esto referenciado en el siguiente “glosario”: **ET-MSGEn-GL** (Anexo 1).

## 4. Contexto de la organización

### 4.1 Comprensión de la organización y su contexto

La empresa textil debe identificar y evaluar las variables externas e internas que son relevantes para sus objetivos y que puedan impactar su capacidad para lograr los resultados deseados en su sistema de gestión energética. Estas consideraciones incluyen las condiciones ambientales que pueden afectar o ser afectadas por la organización, a través de un procedimiento de gestión de riesgos, **ET-MSGEn-PRO-01** (Anexo 2), designado por la empresa textil o por cada una de sus unidades.

Contexto externo: Se refiere al entorno externo en el que la organización busca alcanzar sus objetivos:

- Aspectos culturales, sociales, políticos, jurídicos, regulatorios, financieros, tecnológicos, económicos, naturales y competitivos a nivel internacional, nacional, regional o local.
- Factores clave y tendencias que tienen repercusiones en los objetivos de la organización y en sus relaciones y percepciones.

Contexto interno: Hace referencia al entorno interno en el que la organización busca alcanzar sus objetivos:

- Reglamentos, directrices académicas y administrativas, estructura organizativa, funciones y responsabilidades.
- Políticas, objetivos y estrategias en vigor para alcanzarlos.
- Capacidad en términos de recursos y conocimientos, como tiempo, personal, procesos, sistemas y tecnologías.

- Sistemas de información, flujos de información y procesos de toma de decisiones, tanto formales como informales.
- Relaciones y valores de los grupos de interés internos.
- Cultura organizacional.
- Normas, directrices y modelos adoptados por la organización.
- Naturaleza y alcance de las relaciones contractuales.

La comprensión detallada de estos contextos externo e interno permite a la empresa adaptar su enfoque de gestión de energía y tomar decisiones informadas que respalden la eficiencia y la sostenibilidad en todas sus operaciones.

#### **4.2 Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas**

La empresa textil debe identificar y evaluar las partes interesadas relevantes para el desempeño energético y el SGE, siguiendo el procedimiento establecido por la organización o por cada una de sus unidades. Esto implica:

- a) Identificar las partes interesadas involucradas en el ámbito de la gestión energética.
- b) Comprender y abordar las necesidades y expectativas pertinentes (es decir, requisitos) de dichas partes interesadas.
- c) Determinar qué necesidades y expectativas se convierten en requisitos legales y otros requisitos.
- d) Asegurar que se tomen en cuenta los requisitos aplicables.
- e) Realizar revisiones periódicas de los requisitos legales y otros requisitos.

Al tener en cuenta a las partes interesadas y sus requisitos, la empresa textil puede adaptar su enfoque de gestión energética para satisfacer sus expectativas y cumplir con los requisitos legales y otros requisitos pertinentes. Esta consideración activa y continua permite a la empresa establecer una relación sólida con sus partes interesadas y fortalecer su desempeño energético de manera efectiva.

#### **4.3 Determinación de los alcances y límites del SGE**

La empresa textil establece los límites y la aplicabilidad de su SGE para definir su alcance. Para lograr esto se sigue el formato designado para determinar el alcance y los límites del SGE: **ET-MSGEn-FO-01** (Anexo 3).

El alcance del SGE de la empresa textil se extiende a todas las actividades, procesos, productos y/o servicios relacionados con su Proceso Operativo. La empresa se asegura de tener la autoridad necesaria para controlar la eficiencia energética, el uso de la energía y el consumo de energía dentro de los límites y alcances establecidos.

Es importante destacar que el alcance y los límites del SGE se revisan y actualizan anualmente, como parte de la información documentada de la empresa. De esta manera, la empresa textil garantiza que su SGE se mantenga vigente y se ajuste a las necesidades y exigencias en constante evolución.

#### 4.4 Sistema de Gestión de la Energía

La empresa textil implementa y mantiene de manera constante un SGE, el cual abarca todos los procesos necesarios y sus interacciones, con el objetivo de mejorar de forma continua su desempeño energético. Este enfoque se basa en los requisitos establecidos por la norma ISO 50001:2018, y se encuentra documentado en este manual del SGE de la empresa textil.

La empresa se compromete a establecer, implementar y mejorar de manera continua su SGE, con el fin de optimizar la eficiencia energética y promover la sostenibilidad en todas las áreas de la organización. El enfoque se basa en la identificación de procesos clave, la definición de objetivos energéticos y la implementación de medidas para reducir el consumo de energía y minimizar el impacto ambiental. A través de la revisión regular de su desempeño energético, la empresa textil busca identificar oportunidades de mejora y fortalecer su compromiso con la gestión responsable de la energía.

### 5. Liderazgo

#### 5.1 Liderazgo y compromiso

La dirección ejecutiva de la empresa textil demuestra un sólido liderazgo y compromiso en la mejora continua de su desempeño energético y la eficacia de su SGE.

- a) Se asegura de establecer claramente el alcance y los límites del SGE mediante el formato designado para determinar el alcance y los límites de la empresa textil.
- b) Garantiza el establecimiento de una política energética, tal como se describe en el documento **ET-MSGEn-PE-01** (Anexo 4), así como la definición de objetivos y metas energéticas en el procedimiento de planificación energética de la empresa textil, alineados con la dirección estratégica de la empresa.
- c) Integra los requisitos del SGE en los procesos productivos de la empresa textil.
- d) Asegura la aprobación e implementación de planes de acción mediante el procedimiento de planificación energética de la empresa textil **ET-MSGEn-PRO-02** (Anexo 5).
- e) Proporciona los recursos necesarios para respaldar la gestión energética efectiva.
- f) Comunica la importancia de una gestión energética eficiente y el cumplimiento de los requisitos del SGE mediante el procedimiento de comunicación de la empresa textil **ET-MSGEn-PRO-03** (Anexo 6).
- g) Garantiza el logro de los resultados previstos del SGE.
- h) Fomenta la mejora continua del desempeño energético y el SGE.
- i) Se asegura de formar un equipo de gestión de energía.
- j) Orienta y brinda apoyo a los empleados para que contribuyan a la eficacia del SGE y la mejora del desempeño energético.
- k) Apoya a otras áreas de la dirección pertinentes para demostrar su liderazgo en relación con sus responsabilidades.
- l) Garantiza que los informes de desempeño energético reflejen adecuadamente el desempeño energético a través del procedimiento de planificación energética de la empresa textil.

- m) Establece e implementa procesos para identificar y abordar los cambios que afectan al SGE y al desempeño energético dentro del alcance y los límites del SGE de la empresa textil.

### 5.2 Política energética

El alto mando de la empresa textil reafirma su compromiso con la mejora continua de su desempeño energético por medio de su política energética conforme a los requerimientos planteados por la norma ISO 50001:2018, y se establece como sigue:

#### *Política de Gestión Energética*

*La empresa textil asume el compromiso de orientar todas las actividades del proceso productivo hacia el respeto del medio ambiente mediante la implementación de un Sistema de Gestión de la Energía (SGE), tomando como base el uso eficiente de la energía en sus instalaciones y actividades con el propósito de preservar los recursos naturales, reducir las emisiones atmosféricas, contribuir a mitigar los efectos del cambio climático y mejorar su posicionamiento competitivo.*

Esta política se encuentra completa en el documento adjunto de Política Energética de la empresa textil, y es ampliamente difundida entre todos los empleados de la empresa textil en los lugares de operación.

### 5.3 Funciones, responsabilidades y autoridades de la organización

La dirección ejecutiva garantiza que las funciones, responsabilidades y autoridades relacionadas con el SGE estén claramente definidas, documentadas y comunicadas en toda la organización de la empresa textil, siguiendo las directrices establecidas en el manual de organización, así como en los documentos "Estructura organizativa a nivel central" y "Equipo de gestión de la energía" de la empresa textil; además de la "Matriz de responsabilidades y autoridades", **ET-SGEn-M** (Anexo 7).

La alta dirección asigna al equipo de gestión de la energía la responsabilidad y autoridad necesarias para:

- a) Establecer, implementar, mantener y mejorar continuamente el SGE.
- b) Garantizar la conformidad del SGE con los requisitos de la norma ISO 50001:2018.
- c) Desarrollar e implementar planes de acción para mejorar continuamente el desempeño energético.
- d) Presentar informes periódicos sobre el desempeño del SGE y la mejora continua del desempeño energético a la alta dirección.
- e) Establecer los criterios y métodos necesarios para asegurar la eficacia en la operación y control del SGE.

## 6. Planificación

### 6.1 Acciones para tratar los riesgos y las oportunidades

6.1.1 La empresa textil desarrolla un plan estratégico para su SGE, teniendo en cuenta el análisis del entorno, las necesidades y expectativas de las partes interesadas, y revisando las actividades y procesos que puedan impactar el rendimiento energético. Este plan está alineado con la política energética de la organización y busca promover la mejora continua del SGE. Para lograrlo, se implementa el procedimiento de gestión de riesgos, el cual se adapta a cada área o unidad de la organización.

- Se garantiza que el SGE pueda alcanzar los resultados deseados, incluyendo mejoras en el rendimiento energético.
- Se adoptan medidas preventivas o correctivas para mitigar los impactos negativos y maximizar los beneficios.
- Se fomenta la mejora continua del SGE y del rendimiento energético.

6.1.2 La organización realiza una planificación integral que abarca:

- a) Acciones para abordar riesgos y oportunidades identificados.
- b) La forma de:
  - i. Integrar e implementar dichas acciones en el SGE y en los procesos de rendimiento energético.
  - ii. Evaluar la eficacia de estas acciones en términos de lograr los objetivos establecidos.

### 6.2 Objetivos, metas energéticas, y planificación para su consecución

La empresa textil define metas y un objetivo energético para sus áreas y niveles relevantes, utilizando el procedimiento de planificación energética de la organización.

Estos objetivos y metas energéticas están en línea con la política energética de la empresa y son medibles, considerando los requisitos aplicables, así como las oportunidades para mejorar el rendimiento energético. Se realiza un seguimiento, se comunican y se actualizan según sea necesario.

También planifica cómo alcanzar su objetivo y metas energéticas, estableciendo y manteniendo planes de acción que incluyen:

- Metas específicas para lograr el objetivo energético.
- Actividades previstas para alcanzar las metas establecidas.
- Asignación clara de autoridad y responsabilidad.
- Recursos contemplados en el programa de trabajo anual, programa operativo anual, y un calendario estimado para alcanzar los objetivos y metas.
- Control y seguimiento a través de plazos de revisión, personas responsables y acciones para controlar su progreso.

La empresa textil establece como objetivo energético mejorar la eficiencia energética en todas sus actividades, promoviendo un uso eficiente de la energía y fomentando una

cultura de ahorro energético entre su personal y partes interesadas. Se considera cómo integrar las acciones para alcanzar los objetivos y metas energéticas en los procesos comerciales de la empresa. Además, se documenta toda la información relevante utilizando el procedimiento de planificación energética.

### **6.3 Revisión energética**

La empresa textil desarrolla, registra y mantiene un análisis de rendimiento energético que se utiliza como diagnóstico. La empresa documenta la metodología y los criterios utilizados para llevar a cabo esta revisión energética. Estas son las acciones realizadas:

- Realizar un análisis del uso y consumo de energía utilizando mediciones y otros datos disponibles. Esto incluye identificar los tipos de energía utilizados y evaluar tanto el uso actual como el pasado de la energía.
- Identificar los usos significativos de energía en función de su consumo y establecer las variables relevantes. Además, evaluar el rendimiento energético actual y determinar las personas responsables que influyen o se ven afectadas por estos usos de energía.
- Identificar, priorizar y registrar oportunidades para mejorar el rendimiento energético. También se estiman el consumo y el uso futuro de la energía.
- Actualizar el análisis de rendimiento energético anualmente y en respuesta a cambios significativos en las instalaciones, equipos, sistemas o procesos de la empresa textil.

Este enfoque garantiza que la empresa textil tenga una comprensión actualizada y precisa de su rendimiento energético, lo que le permite identificar oportunidades de mejora y optimización en su consumo de energía.

### **6.4 Indicadores de desempeño energético**

La empresa textil establece la selección adecuada de Indicadores de Desempeño Energético (IDE) para medir y monitorear su rendimiento energético, lo que le permite demostrar mejoras en su eficiencia energética. La metodología utilizada para determinar y actualizar los IDE se documenta y revisa anualmente a través del procedimiento de planificación energética.

Este enfoque permite a la empresa textil contar con indicadores específicos y relevantes que reflejan de manera precisa su desempeño energético. Al seleccionar los IDE de manera adecuada, la empresa puede evaluar su progreso y tomar medidas para mejorar continuamente su eficiencia en el uso de la energía. Además, la actualización anual de la metodología garantiza que los IDE sean consistentes con los cambios y avances en las operaciones y tecnologías de la empresa textil.

### **6.5 Línea de base energética**

La empresa textil establece una o varias líneas base energéticas (LBE) utilizando datos recopilados en el diagnóstico inicial de rendimiento energético, considerando un período de recolección de datos apropiado para su uso y consumo de energía. En caso de que la empresa textil identifique variables relevantes que afecten significativamente su

desempeño energético, se llevará a cabo una normalización de los valores de los IDE y sus correspondientes LBE.

Las líneas base se revisan en situaciones que cumplan con uno o más de los siguientes puntos:

- Los IDE ya no reflejan con precisión el rendimiento energético de la organización.
- Se han producido cambios significativos en los factores estáticos.
- Se utiliza un método predefinido para su revisión.

La empresa textil mantiene y registra las líneas base mediante el procedimiento específico dentro de su proceso de planificación energética, **ET-MSGEn-PRO-02**. Esta documentación garantiza que las LBE sean confiables y consistentes, lo que permite a la empresa evaluar su desempeño energético de manera precisa y tomar medidas para mejorar continuamente su eficiencia en el uso de la energía.

### **6.6 Planificación para la recopilación de datos de energía**

La empresa textil se compromete a garantizar la identificación, medición, seguimiento y análisis periódico de las características clave de su operación que tienen un impacto en su rendimiento energético. Para lograrlo, la empresa textil debe establecer e implementar un plan de recopilación de datos de energía adaptado a su tamaño, complejidad y equipos de medición y seguimiento. Este plan debe especificar los datos necesarios para monitorear las características clave y establecer la forma y frecuencia de recopilación y conservación de datos, de acuerdo con su procedimiento interno de planificación energética. Los datos a recopilar por parte de la empresa textil incluyen las variables relevantes para los usos significativos de energía, el consumo de energía relacionado con dichos usos y las operaciones de la empresa, los criterios operativos relacionados con los usos de energía, los factores estáticos pertinentes, cuando corresponda, y los datos especificados en los planes de acción establecidos.

## **7. Apoyo**

### **7.1 Recursos**

La empresa textil se compromete a garantizar los recursos necesarios para establecer, implementar, mantener y mejorar de manera continua su rendimiento energético y su SGE. Esto se logra a través de una asignación presupuestaria específica en su plan operativo anual. En función de las necesidades de cada una de sus sedes, la empresa textil determina, proporciona y mantiene la infraestructura necesaria de acuerdo con las condiciones y recursos disponibles en cada ubicación particular.

### **7.2 Competencia**

La empresa textil garantiza la determinación de las competencias necesarias para el personal que trabaja bajo su control y que afecta su desempeño energético. Se asegura de que estas personas cuenten con la competencia adecuada en función de su educación, formación, habilidades y experiencias pertinentes. Si es necesario, se toman acciones para adquirir la competencia requerida, evaluando la efectividad de dichas acciones. La

empresa textil conserva la documentación apropiada como evidencia de la competencia, siguiendo el procedimiento de competencia y conciencia de la empresa, **ET-MSGEn-PRO-04** (Anexo 8).

### **7.3 Toma de conciencia**

La empresa textil se asegura de que todas las personas que realizan trabajo bajo su control estén conscientes de la política energética, su contribución a la eficacia del SGE y la importancia de alcanzar los objetivos y metas energéticas. Además, se les informa sobre los beneficios de mejorar el desempeño energético y se les hace comprender el impacto de sus actividades y comportamiento en relación con el desempeño energético. Asimismo, se les destacan las implicaciones de no cumplir con los requisitos del SGE. Estas medidas se llevan a cabo mediante el procedimiento de competencia y conciencia de la empresa textil, garantizando la adecuada formación y conocimiento del personal.

### **7.4 Comunicación**

La empresa textil establece y mantiene el procedimiento de comunicación interno y externo, mediante el cual se abordan los aspectos relacionados con la energía, como el alcance y los límites, la política energética, los usos significativos, los objetivos, el desempeño energético y los indicadores de comportamiento. Para ello, se utilizan diversos medios de comunicación, como páginas web, redes sociales, correos electrónicos, folletos, carteles y lonas impresas, entre otros.

La empresa textil garantiza que la información comunicada sea coherente y confiable, estando en línea con la información generada dentro del SGE. Además, se fomenta la participación de todas las personas que trabajan para o en nombre de la empresa, permitiéndoles realizar comentarios o sugerencias para buscar la mejora a través de un buzón de sugerencias o el medio designado por la empresa textil. Estos comentarios y sugerencias son registrados y documentados para su posterior análisis y consideración.

### **7.5 Información documentada**

#### **7.5.1 Generalidades**

El SGE de la empresa textil debe contar con la documentación requerida según la norma ISO 50001:2018, así como con la documentación determinada por la empresa textil como necesaria para garantizar la eficacia del SGE y demostrar la mejora del desempeño energético. Esta documentación incluye registros, procedimientos, políticas, planes de acción y cualquier otro documento relevante que respalde la implementación y el seguimiento del mismo. La empresa textil se asegura de que esta información documentada esté actualizada, disponible y accesible para las partes interesadas pertinentes, con el fin de respaldar la eficacia y el cumplimiento de los objetivos energéticos establecidos.

#### **7.5.2 Creación y actualización**

La empresa textil debe garantizar que la información documentada se identifique mediante un sistema de codificación y numeración, que incluya también la indicación de la revisión correspondiente. Además, se debe establecer un proceso de aprobación y revisión para asegurar la pertinencia y adecuación de la información documentada. Este

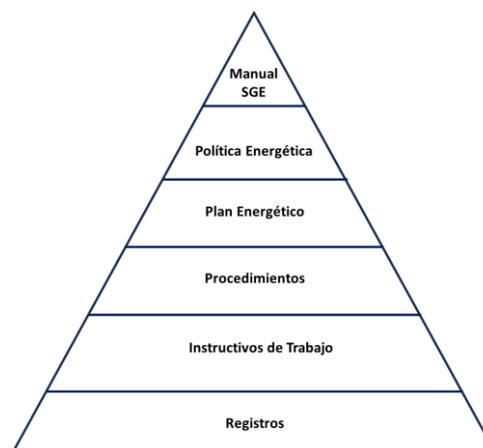
proceso implica la revisión por parte de personal autorizado y competente, quienes evaluarán la exactitud, integridad y actualidad de los documentos antes de su aprobación final. De esta manera, la empresa textil se asegura de mantener un control efectivo sobre la documentación utilizada en el marco de su Sistema de Gestión de la Energía.

### 7.5.3 Control de la información documentada

La documentación del SGE de la empresa textil incluye:

- a) El manual del SGE de la empresa textil, **ET-MSGEn-00**.
- b) La descripción detallada del alcance del sistema de gestión, especificada en la sección 4.3 del manual y en el formulario correspondiente para determinar el alcance y los límites, **ET-MSGEn-FO-01**.
- c) La declaración formal de la política energética de la empresa textil, mencionada en la sección 5.2 del manual, **ET-MSGEn-PE-01**.
- d) Documentación específica establecida por la empresa textil, que incluye registros relacionados con el SGE y su desempeño energético.
- e) Una lista maestra de documentos, anexa al manual, que enumera y describe los diversos documentos utilizados en el sistema, **ET-MSGEn-LMD** (Anexo 9).
- f) Los registros necesarios para respaldar la planificación, operación y procesos relacionados con el SGE de la empresa textil, que se encuentran detallados en la lista de verificación de registros adjunta, **ET-MSGEn-LMR** (Anexo 10).
- g) La empresa textil implementa y mantiene el procedimiento de control de registros, y se encarga de asegurar la identificación, almacenamiento, protección, recuperación y disposición adecuada de los registros, así como los plazos de retención y eliminación de los mismos.

La empresa textil establece la siguiente estructura para la documentación de su SGE:



**Figura 7.1. Estructura de documentación de información del SGE.**

La empresa textil utiliza los procedimientos para el control de documentos y registros en cada una de sus ubicaciones para generar y mantener la información documentada del

SGE. En cada ubicación, se permite personalizar los formatos con el logotipo y nombre de la empresa, asegurándose de que se mantenga el código y número de revisión actualizados. Estos procedimientos garantizan la adecuada gestión de los documentos y registros relacionados con el SGE en todas las áreas de la empresa textil.

## **8. Operación**

### **8.1 Planificación y control operacional**

La empresa textil planifica, implementa y controla los procesos relacionados con los aspectos energéticos necesarios para cumplir los requisitos y llevar a cabo las acciones determinadas:

- a) Estableciendo criterios para los procesos, incluyendo la operación y el mantenimiento efectivo de instalaciones, equipos, sistemas y procesos que utilizan energía, cuando su ausencia pueda resultar en desviaciones significativas del desempeño energético previsto.
- b) Comunicando dichos criterios a las personas relevantes que realizan tareas bajo el control de la empresa textil.
- c) Implementando controles de los procesos de acuerdo con los criterios establecidos, incluyendo la operación y el mantenimiento de las instalaciones, equipos, sistemas y procesos que utilizan energía.
- d) Manteniendo la documentación necesaria para garantizar que los procesos se hayan llevado a cabo según lo planeado, utilizando un formato de control operativo establecido por la empresa textil.

La empresa textil controla los cambios planificados y revisa las implicaciones de los cambios no deseados, tomando las acciones necesarias para mitigar los efectos adversos. Además, la empresa textil gestiona las compras y adquisiciones a través de un procedimiento específico para la realización de compras directas, comunicando los requisitos y procedimientos aplicables a contratistas y proveedores en relación a los aspectos energéticos.

### **8.2 Diseño**

La empresa textil toma en cuenta las oportunidades de mejora, los resultados del desempeño energético y del control operacional al diseñar instalaciones, equipos, sistemas o procesos nuevos, modificados o renovados, que puedan tener un impacto significativo en su desempeño energético. Cuando corresponda, los resultados de la evaluación del desempeño energético se incorporan en las actividades de adquisición de proyectos relevantes a través de un formato específico para el diseño establecido por la empresa textil.

### **8.3 Adquisiciones**

La empresa de ingeniería implementa y aplica criterios para evaluar el uso, consumo y eficiencia energética al adquirir servicios energéticos, productos, equipos y servicios que utilizan energía y tienen un impacto significativo en su desempeño energético.

Al realizar compras de productos, equipos y servicios que utilizan energía y afectan el desempeño energético, la empresa textil notifica a los proveedores que las adquisiciones serán evaluadas en función de su rendimiento energético, lo cual se encuentra establecido en el procedimiento específico para la realización de compras directas.

## **9. Evaluación del desempeño**

### **9.1 Seguimiento, medición, análisis y evaluación del desempeño energético y del SGE**

#### **9.1.1 Generalidades**

La empresa textil implementa y mantiene el seguimiento y la medición de las características clave de sus operaciones para determinar el desempeño energético actual. Estas características son monitoreadas y analizadas de manera regular a través de la implementación de su SGE en el procedimiento de planificación energética.

Dentro de este proceso, se evalúa la eficacia de los planes de acción para alcanzar los objetivos y metas energéticas establecidos. También se realiza el seguimiento de los IDE, la operación de los equipos y sistemas energéticos, y se compara el consumo real con el esperado.

La empresa textil lleva a cabo el seguimiento, la medición, el análisis y la evaluación de manera periódica, generalmente de forma semestral. Además, se realiza una evaluación de los resultados obtenidos durante estos procesos. Para evaluar el desempeño energético, se comparan los valores de los IDE con los valores de referencia establecidos (LBE).

En caso de que se detecten desviaciones significativas en el desempeño energético, la empresa textil realiza investigaciones para identificar las causas y toma las medidas necesarias para abordarlas. Se conserva información documentada sobre los resultados de estas investigaciones y las acciones implementadas.

La empresa textil se asegura de mantener la documentación adecuada de los resultados del seguimiento y la medición, como parte de su compromiso con la mejora continua y el cumplimiento de los requisitos del SGE.

#### **9.1.2 Evaluación de la conformidad con los requisitos legales y otros requisitos**

La empresa textil realiza evaluaciones semestrales para verificar su cumplimiento con los requisitos legales y otros requisitos pertinentes. Esto se lleva a cabo mediante el uso de un formato para identificar requisitos legales y otros requisitos, el cual determina cómo se aplican estos requisitos al uso, consumo y eficiencia energética, así como al SGE.

Para acceder a los requisitos legales y otros requisitos, la empresa textil utiliza diversas fuentes de información. Estas incluyen consultar a expertos en materia de energía, suscribirse a sistemas de información especializados en legislación y normatividad energética, y realizar consultas en fuentes electrónicas.

Los requisitos legales y otros requisitos se revisan de forma periódica, cada seis meses. La empresa textil se asegura de que estos requisitos aplicables sean considerados en el establecimiento, implementación y mantenimiento de su SGE.

Este enfoque garantiza que la empresa textil esté al tanto de los requisitos legales vigentes y otros requisitos relevantes en materia energética, y pueda cumplir con ellos de manera efectiva en su gestión energética.

## **9.2 Auditoría Interna**

### **9.2.1 Generalidades**

La empresa textil realiza auditorías internas en intervalos planificados con el objetivo de mejorar el desempeño energético y garantizar su conformidad con los requisitos establecidos. Estas auditorías se centran en verificar que el SGE cumpla con los requisitos internos de la organización, la política energética, los objetivos y metas energéticas, así como los requisitos de la norma ISO 50001:2018.

Mediante estas auditorías, la empresa textil asegura que la implementación y el mantenimiento del sistema se lleven a cabo de manera efectiva. Se evalúa el cumplimiento de los procedimientos y controles establecidos, así como la eficacia de las acciones implementadas para mejorar el desempeño energético.

Estas auditorías internas son una herramienta fundamental para la empresa textil, ya que permiten identificar áreas de mejora, corregir posibles desviaciones y fortalecer el sistema de gestión energética en busca de la eficiencia y el cumplimiento de los objetivos establecidos.

### **9.2.2 Programa de auditoría interna**

La empresa textil planifica, implementa y mantiene programas de auditoría considerando la eficiencia energética de sus operaciones y los resultados de auditorías anteriores. Se siguen los procedimientos de auditorías internas para seleccionar auditores y llevar a cabo las auditorías, asegurando la imparcialidad y objetividad del proceso.

Los resultados de las auditorías se registran y se informa a la alta dirección de la empresa textil. Se conserva documentación como evidencia de la ejecución del programa de auditoría y los resultados obtenidos, incluyendo informes de auditoría.

Estas actividades de auditoría son fundamentales para evaluar el desempeño energético de la empresa textil, identificar oportunidades de mejora y garantizar el cumplimiento de los requisitos establecidos. Mediante un enfoque sistemático y documentado, se promueve la eficiencia energética y se fortalece el Sistema de Gestión de la Energía de la organización.

## **9.3 Revisión por la dirección**

La alta dirección de la empresa textil lleva a cabo revisiones anuales del SGE utilizando un formato de revisión por la dirección. Estas revisiones tienen como objetivo garantizar la adecuación, conveniencia y eficacia continua del sistema.

Durante la revisión por la dirección, se consideran diversos aspectos, como el estado de las revisiones anteriores, cambios en cuestiones internas y externas, riesgos y oportunidades relacionados con el SGE. También se analiza información sobre el desempeño del SGE, incluyendo tendencias de no conformidades, acciones correctivas, resultados de seguimiento, mediciones, auditorías y evaluación del cumplimiento de requisitos legales y otros requisitos.

Las salidas de la revisión por la dirección incluyen decisiones sobre oportunidades de mejora continua y posibles cambios en el SGE. Esto abarca aspectos como la mejora del desempeño energético, la política energética, los indicadores energéticos, los objetivos, metas y planes de acción, así como la integración con los procesos de negocio, la asignación de recursos, el desarrollo de competencias y la comunicación.

La empresa textil debe conservar información documentada como evidencia de los resultados de las revisiones por la dirección, lo cual permite respaldar las decisiones y acciones tomadas en relación con la mejora continua.

## **10. Mejora**

### **10.1 No conformidad y acciones correctivas**

La empresa textil identifica las no conformidades del SGE, analiza su origen y emprende medidas correctivas para mitigar su impacto. Esto se realiza a través del procedimiento de Acciones Correctivas, específicamente diseñado para abordar las no conformidades. Los registros que documentan los resultados de estas acciones se mantienen adecuadamente para fines de seguimiento y control.

### **10.2 Mejora continua**

La empresa textil se compromete a buscar constantemente la mejora en términos de pertinencia, educación y eficacia de su SGE. Asimismo, se esfuerza por demostrar de manera continua la mejora en su desempeño energético.

## **Anexos**

# **ANEXO 1**

## **GLOSARIO**

## Glosario

**Acción correctiva:** Medidas y pasos que se toman para corregir o remediar un problema, error o situación no deseada que ha ocurrido en un proceso, sistema, producto o servicio. Estas acciones están diseñadas para eliminar las causas fundamentales que llevaron al problema, con el objetivo de prevenir su recurrencia en el futuro.

**Consumo energético:** es la cantidad total de energía que se necesita para un proceso determinado y se mide en kilovatios hora (kWh).

**Control operacional:** Supervisión y gestión de las actividades, procesos y procedimientos dentro de la organización para asegurar que se lleven a cabo de acuerdo con estándares, regulaciones y objetivos establecidos. Su objetivo es garantizar la eficiencia, seguridad y cumplimiento en las operaciones diarias.

**Desempeño energético:** Resultados cuantificables relacionados con la eficiencia y efectividad en el uso de la energía, buscando reducir consumos y costos, así como minimizar impactos ambientales negativos en actividades y procesos.

**Eficiencia energética:** Optimización del consumo energético para lograr una misma tarea o resultado, maximizando así el rendimiento y minimizando el desperdicio.

**Energía:** Electricidad, combustibles, vapor, calor, aire comprimido y otros recursos similares.

**Equipo de gestión de la energía:** Personas responsables de implementar de manera efectiva las actividades del sistema de gestión de la energía y de realizar mejoras en el desempeño energético.

**IDE:** Indicador de desempeño energético. Es un valor cuantitativo o una medida del desempeño energético definido por la organización.

**LBE:** Línea de base energética. Es un punto de referencia cuantitativo que sirve como base de comparación para evaluar el desempeño energético.

**Límites:** Restricciones físicas o de ubicación y/o limitaciones organizativas, tal como las define la organización.

**Meta energética:** Es un requisito específico y cuantificable establecido por la organización para mejorar su uso y gestión de la energía. Estas metas se derivan de los objetivos energéticos y suelen estar orientadas a reducir el consumo energético, aumentar la eficiencia en operaciones y contribuir a la sostenibilidad, a través de estrategias y acciones planificadas.

**No conformidad:** Incumplimiento de un requisito establecido.

**Parte interesada:** Persona o grupo que tiene interés o influencia y se ve afectado por el desempeño energético de la organización.

**POA:** Programa Operativo Anual.

**PTA:** Programa de Trabajo Anual.

**Revisión energética:** Proceso de análisis y evaluación exhaustiva de los patrones de consumo de energía de una entidad o sistema, con el objetivo de identificar oportunidades de mejora en eficiencia, reducción de costos y minimización de impactos ambientales.

**SGE:** Sistema de Gestión de la Energía. Conjunto de elementos interrelacionados o interactuantes que permite que cada organización desarrolle e implemente su política energética. De manera que la empresa puede gestionar todos los procesos, productos o servicios que hacen uso de la energía, reducir el consumo y aumentar la eficiencia energética.

**USE:** Uso Significativo de la Energía. Empleo de la energía que involucra un consumo sustancial y/o que presenta un potencial considerable para mejorar el desempeño energético. Implica asignar la energía de manera estratégica para lograr objetivos importantes, maximizando beneficios y minimizando ineficiencias.

**Uso de la energía:** Forma o tipo de aplicación de la energía, por ejemplo, ventilación, iluminación, calefacción, refrigeración, transporte, procesos, líneas de producción.

**ANEXO 2**  
**PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN**  
**DE RIESGOS**

## 1. Propósito

La empresa textil por medio de este procedimiento busca establecer el marco de referencia para gestionar el riesgo en la entidad. Desde la identificación de los riesgos hasta el seguimiento de los planes de acción, se busca garantizar el cumplimiento legal, reglamentario y de normas internacionales. La empresa se compromete a abordar de manera efectiva los riesgos y a implementar estrategias adecuadas para mitigarlos, en línea con las mejores prácticas de la industria.

## 2. Alcance

A todas las operaciones y tareas llevadas a cabo en la empresa textil que conlleven algún tipo de riesgo, se les aplicarán las medidas correspondientes. La organización se compromete a evaluar de manera exhaustiva todas las actividades con el fin de identificar posibles riesgos y establecer estrategias eficaces para su mitigación. La empresa textil fomenta una cultura de seguridad y gestión de riesgos, donde todos los empleados son responsables de cumplir con los procedimientos establecidos para garantizar un entorno laboral seguro y protegido.

## 3. Responsables

- El departamento de Salud y Seguridad Ocupacional es responsable de asegurarse que se establezca e implemente la política de Gestión del Riesgo en la entidad.
- La alta dirección, jefe de departamentos y coordinadores son responsables de asegurar que se establezca e implemente el proceso para la gestión del riesgo en los procesos, proyectos o actividades que tengan a cargo.
- El coordinador del departamento de Salud y Seguridad Ocupacional es responsable de monitorear y revisar la gestión del riesgo en la entidad.
- Los profesionales de las dependencias de la entidad son responsables en el proceso en que se desempeñen de establecer el contexto para la gestión del riesgo, valorar los riesgos y establecer e implementar los respectivos planes de tratamiento.

## 4. Condiciones generales

La gestión del riesgo en la entidad tendrá como referente los lineamientos establecidos por la alta dirección en la política de gestión del riesgo.

Dentro del proceso de gestión del riesgo se debe emplear la comunicación y consulta con las partes interesadas para conocer su opinión y percepción de los riesgos institucionales.

La identificación de riesgos debe incluir todos los riesgos a los que este expuesta la entidad, independientemente de que su origen este o no bajo el control del IPES.

Se debe hacer como mínimo una evaluación anual de los riesgos por parte del responsable del proceso, debido a que el contexto cambia o puede haber nueva información disponible sobre el riesgo. La eficacia de los controles también debe ser monitoreada y documentada.

La valoración, tratamiento y monitoreo de los riesgos ambientales y de seguridad y salud ocupacional, se controlan de acuerdo a lo establecido en el procedimiento para la identificación y valoración de los aspectos e impactos ambientales y los panoramas de riesgos elaborados por la entidad para los equipamientos que administra el IPES.

#### 4.1 Criterios de gestión de riesgo

A continuación, se establecen los criterios con los que se analiza y evalúa la importancia de los riesgos en la entidad.

##### 4.1.1 Criterio para determinar la probabilidad

Para medir la probabilidad de que un determinado evento ocurra se emplea la siguiente escala.

| Nivel | Probabilidad | Descripción  | Frecuencia                                 |
|-------|--------------|--|--|
| 1     | Raro         | El evento puede ocurrir solo en circunstancias excepcionales.        | No se ha presentado en los últimos 5 años. |
| 2     | Improbable   | El evento puede ocurrir en algún momento                             | Al menos de 1 vez en los últimos 5 años.   |
| 3     | Posible      | El evento podría ocurrir en algún momento                            | Al menos de 1 vez en los últimos 2 años.   |
| 4     | Probable     | El evento probablemente ocurrirá en la mayoría de las circunstancias | Al menos de 1 vez en el último año.        |
| 5     | Casi Seguro  | Se espera que el evento ocurra en la mayoría de las circunstancias   | Más de 1 vez al año.                       |

##### 4.1.2 Criterio para determinar consecuencias (Impacto)

Para medir los efectos de la ocurrencia de un evento determinado sobre los objetivos de la entidad o el proceso, se van a emplear las siguientes escalas:

| Nivel | Probabilidad   | Descripción  |
|-------|----------------|--|
| 1     | Insignificante | Si el hecho llegara a presentarse, tendría consecuencias o efectos mínimos sobre la entidad.     |
| 2     | Menor          | Si el hecho llegara a presentarse, tendría bajo impacto o efecto sobre la entidad.               |
| 3     | Moderado       | Si el hecho llegara a presentarse, tendría medianas consecuencias o efectos sobre la entidad.    |
| 4     | Mayor          | Si el hecho llegara a presentarse, tendría altas consecuencias o efectos sobre la entidad.       |
| 5     | Catastrófico   | Si el hecho llegara a presentarse, tendría desastrosas consecuencias o efectos sobre la entidad. |

### 4.1.3 Matriz de evaluación de riesgo - nivel de riesgo

De acuerdo a la cuantificación de la probabilidad de ocurrencia de un evento y el grado de severidad de sus consecuencias en los objetivos institucionales o de proceso, se establece el nivel de riesgo, el cual es producto de la aplicación de la siguiente formula:

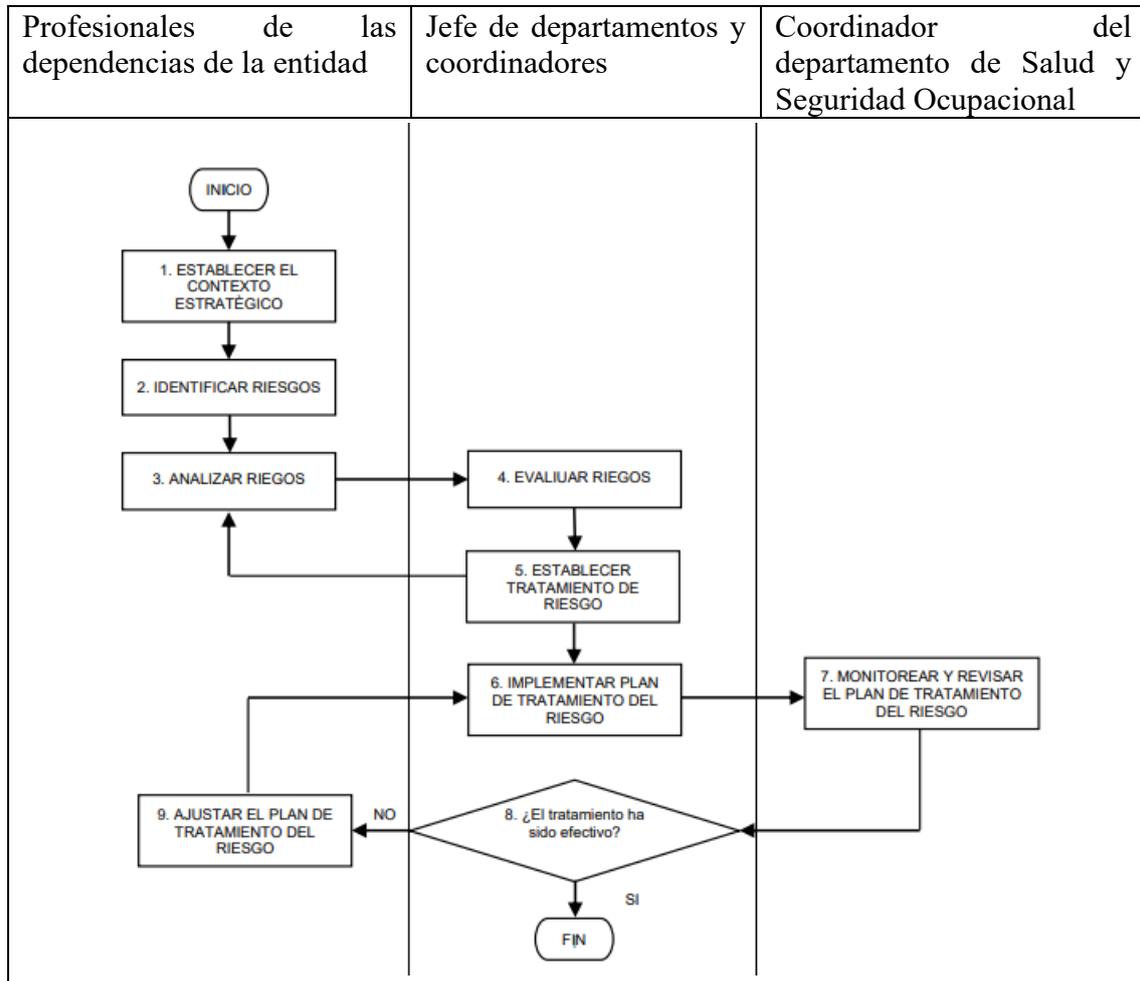
$$\text{Nivel de riesgo} = \text{Probabilidad} \times \text{Consecuencia}$$

| Probabilidad       | Impacto               |              |                 |              |                     |
|--------------------|-----------------------|--------------|-----------------|--------------|---------------------|
|                    | Insignificante<br>(1) | Menor<br>(2) | Moderado<br>(3) | Mayor<br>(4) | Catastrófico<br>(5) |
| Raro (1)           | 1                     | 2            | 3               | 4            | 5                   |
| Improbable<br>(2)  | 2                     | 4            | 6               | 8            | 10                  |
| Posible (3)        | 3                     | 6            | 9               | 12           | 15                  |
| Probable (4)       | 4                     | 8            | 12              | 16           | 20                  |
| Casi Seguro<br>(5) | 5                     | 10           | 15              | 20           | 25                  |

| Probabilidad       | Impacto               |              |                 |              |                     |
|--------------------|-----------------------|--------------|-----------------|--------------|---------------------|
|                    | Insignificante<br>(1) | Menor<br>(2) | Moderado<br>(3) | Mayor<br>(4) | Catastrófico<br>(5) |
| Raro (1)           | B                     | B            | M               | A            | A                   |
| Improbable<br>(2)  | B                     | B            | M               | A            | E                   |
| Posible (3)        | B                     | M            | A               | E            | E                   |
| Probable (4)       | M                     | A            | A               | E            | E                   |
| Casi Seguro<br>(5) | A                     | A            | E               | E            | E                   |

| Zona de riesgo |          |
|----------------|----------|
|                | Bueno    |
|                | Moderado |
|                | Alto     |
|                | Extremo  |

**5. Descripción del procedimiento**



**6. Documentos de referencia**

- ISO 9001:2015
- ISO 14001:2015
- ISO 31000

**7. Glosario**

**Riesgo:** Consecuencia de la incertidumbre que puede afectar el logro de los objetivos establecidos.

**Incetidumbre:** Estado caracterizado por la falta de información completa o el conocimiento limitado sobre un evento, sus consecuencias o su probabilidad.

**Efecto:** Desviación, ya sea positiva o negativa, de los resultados esperados en relación con los objetivos establecidos.

**Causa:** Factores que generan o contribuyen al surgimiento de un riesgo.

**Proceso de gestión de riesgos:** Conjunto estructurado de políticas, procedimientos y prácticas utilizados de manera sistemática para llevar a cabo actividades de comunicación, consulta, establecimiento del contexto, identificación, análisis, evaluación, tratamiento, seguimiento y revisión de riesgos.

**Matriz de Riesgos Institucional:** Herramienta de control que refleja una visión general del diagnóstico de riesgos, proporcionando una panorámica de los mismos y permitiendo identificar áreas de mejora en la organización.

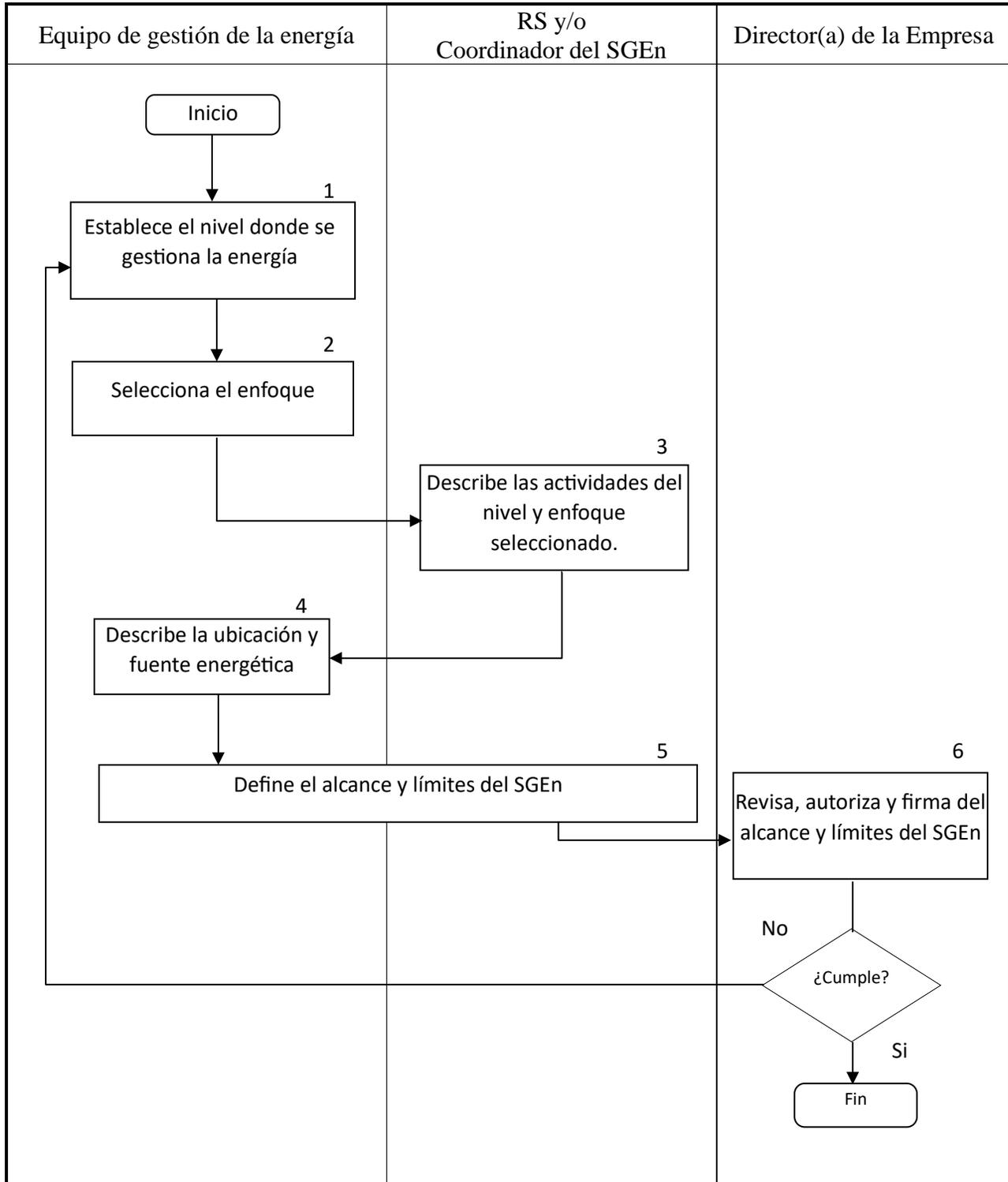
**ANEXO 3**  
**FORMATO PARA LA**  
**DETERMINACIÓN DE ALCANCES Y**  
**LÍMITES DEL SGE**

|  |
|--|
| <b>Alcance</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Identificar las áreas de proceso.</b></li><li>• <b>Realice un diagrama general de proceso asignado donde se señalen: Entradas-salidas de energía, materia prima, equipos.</b></li><li>• <b>Complete el diagrama con las fuentes de energía utilizadas.</b></li><li>• <b>Establecer un nivel al cual se debe gestionar la energía.</b></li><li>• <b>Describir las actividades, procesos, áreas que se van incluir en el esquema de gestión de la energía</b></li></ul> |
| <b>Límite Ubicación Fuente de Energía</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Describir la ubicación física (dirección del plantel), áreas y/o tipos de energía que se utilizan para las actividades, procesos, áreas de la gestión de la energía.</b></li><li>• <b>Se toma como base el diagrama general de las instalaciones</b></li><li>• <b>Seleccionar el enfoque del SGen</b></li><li>• <b>Describe la ubicación o elementos energéticos que conforman cada una de las actividades seleccionadas.</b></li></ul>                               |

Fecha de elaboración: \_\_\_\_\_

|   |  |
|---|--|
| Realizó<br>Líder de gestión de la Energía | Firma de Autorizado<br>Director (a) del Instituto o Centro |
|---|--|

**Diagrama de flujo para definir alcances y límites del SGEN**



**ANEXO 4**  
**POLÍTICA ENERGÉTICA DE LA**  
**EMPRESA TEXTIL**

### *Política de Gestión Energética*

La empresa textil asume el compromiso de orientar todas las actividades del proceso productivo hacia el respeto del medio ambiente mediante la implementación de un Sistema de Gestión de la Energía (SGE), tomando como base el uso eficiente de la energía en sus instalaciones y actividades con el propósito de preservar los recursos naturales, reducir las emisiones atmosféricas, contribuir a mitigar los efectos del cambio climático y mejorar su posicionamiento competitivo. La empresa textil impulsará programas de eficiencia energética, garantizando que la organización trabaje de acuerdo con los principios establecidos en esta política, asegurando la disponibilidad de la información y los recursos necesarios para alcanzar los objetivos y metas establecidos para la mejora continua del desempeño energético y la reducción de las correspondientes emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI). La empresa textil buscará la mejora continua en cuanto al uso de los recursos energéticos en sus instalaciones y actividades durante todo el ciclo de vida de estas. De igual manera, buscará oportunidades para utilizar fuentes de energía renovable en sus operaciones y promoverá la adopción de tecnologías limpias y sostenibles, así como la optimización de la tecnología, el diseño de los procesos y la operación de las instalaciones. La junta directiva de la empresa textil buscará alcanzar un buen desempeño energético dentro de sus instalaciones mediante el cumplimiento de las actividades anteriormente mencionadas, adquiriendo los siguientes compromisos:

1. El uso y consumo responsable de la energía dentro de la empresa.
2. Tomar en cuenta aspectos energéticos durante la planificación y toma de decisiones de la estrategia gerencial para garantizar la mejora continua del desempeño energético.
3. Cumplir con los requisitos legales vigentes y otros relacionados con la gestión y el consumo de energía.
4. Promover la adquisición de productos y servicios energéticamente eficientes y sostenibles.
5. Mejorar la cultura y hábitos de consumo energético de los trabajadores, brindando información y capacitación al personal sobre los aspectos energéticos relacionados con todas las actividades que puedan tener impacto sobre la eficiencia energética, motivándolos a reflejar esta conciencia en su trabajo diario.
6. Facilitar el acceso a los principios de nuestra política energética para todas las partes y en general el público interesado, invitándolos a formar parte del compromiso energético de la organización.

7. Mantener una comunicación efectiva con las partes interesadas, compartiendo el compromiso ambiental y generando conciencia sobre la importancia de adoptar prácticas ambientales adecuadas.

8. Adaptar la política energética, si es necesario, mediante una revisión periódica y la realización de modificaciones para garantizar que sigue siendo vigente y apropiada para la organización.

La empresa textil considera que el cumplimiento de esta política es responsabilidad de todas las personas que forman parte de la organización.

**ANEXO 5**  
**PROCEDIMIENTO PARA LA**  
**PLANIFICACIÓN ENERGÉTICA**

## Procedimiento para la planificación energética

### 1. Propósito

Establecer las directrices y actividades para una planificación energética efectiva y mejorar el rendimiento energético de las diferentes plantas en la empresa textil.

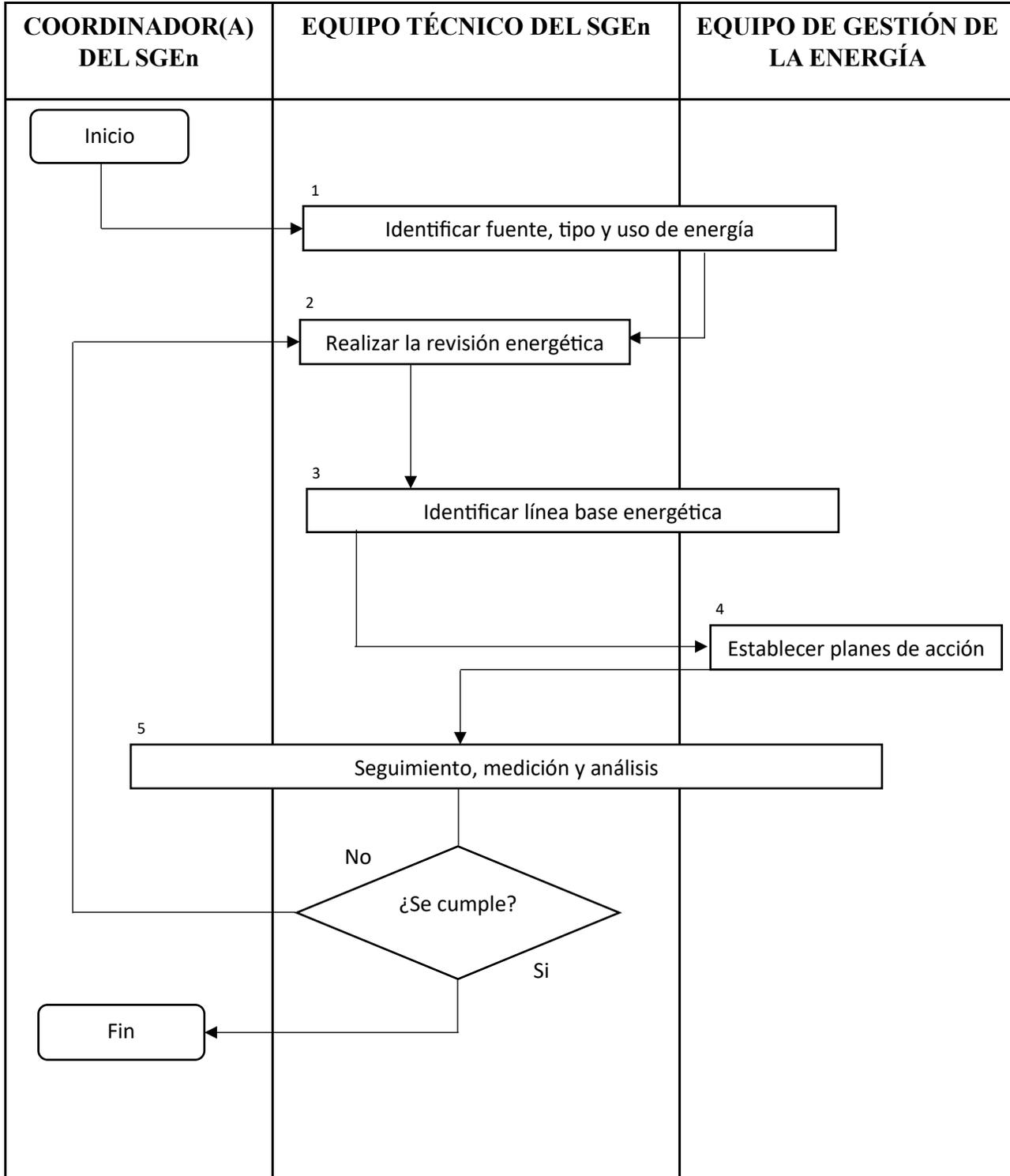
### 2. Alcance

Este procedimiento se aplica a todos los las diferentes plantas en la empresa textil que implementen el Sistema de Gestión de la Energía (SGEn) según la norma ISO 50001:2018.

### 3. Políticas de Operación

- El responsable del Sistema de Gestión de Energía debe difundir las actividades relacionadas con la planificación energética.
- El equipo técnico y el equipo de gestión de la energía deben establecer la línea base energética.
- El equipo de gestión de la energía debe identificar los indicadores de desempeño energético (IDE) adecuados para realizar el seguimiento y la medición, así como establecer e implementar planes de acción para mejorar el rendimiento energético.
- El equipo técnico y el equipo de gestión de la energía realizan una revisión energética anual, actualizándola según sea necesario.

**4. Diagrama del procedimiento**



**5. Descripción del procedimiento**

| <b>Etapas</b>                                   | <b>Actividad</b>  | <b>Responsable</b>   |
|---|---|--|
| 1. Identificar fuente, tipo y uso de la energía | 1.1 Recopilar información energética  | Equipo de gestión de la energía / Equipo técnico                         |
| 2. Realizar la revisión energética              | 2.1 Realizar un análisis numérico de los consumos energéticos previos y actuales, basado en la información recopilada durante la etapa correspondiente.<br>2.2 Identificar los usos significativos de la energía que afecten a la empresa textil y explorar oportunidades de mejora en términos de uso eficiente de la energía.<br>2.3 Establecer objetivos, metas e indicadores para los usos significativos de la energía identificados.<br>2.4 Estimar el uso y consumo de energía futuros en la empresa textil.   | Equipo técnico   |
| 3. Identificar línea de base                    | 3.1 Llevar a cabo el análisis del consumo energético del año anterior.<br>3.2 Establece líneas base.  | Equipo de gestión de la energía y Equipo Técnico                         |
| 4. Establecer planes de acción                  | 4.1 Definir las estrategias y medidas de mejora para optimizar la eficiencia energética en la empresa textil.   | Equipo de gestión de la energía  |
| 5. Seguimiento, medición y análisis             | 5.1 Verificar el logro de los objetivos, metas y planes de mejora establecidos.<br>5.2 Identificar las características clave del Sistema de Gestión de la Energía y documentarlas en el formato correspondiente.<br>5.3 Establecer el monitoreo y medición de los usos significativos de energía.<br>5.4 Establecer el monitoreo y medición de los indicadores de rendimiento energético.<br>5.5 Evaluar el progreso y efectividad de los planes de acción para alcanzar los objetivos y metas energéticas.<br>5.6 Realizar el seguimiento de las variables relevantes que afectan directamente los usos significativos de energía. | Coordinación del SGen / Equipo Técnico / Equipo de Gestión de la Energía |

Continúa...

## 5. Descripción del procedimiento (continuación)

| Etapas                              | Actividad  | Responsable   |
|-------------------------------------|--|---|
| 5. Seguimiento, medición y análisis | <p>5.7 Monitorear y medir el consumo real de energía en comparación con las expectativas.</p> <p>En caso de incumplimiento, llevar a cabo un análisis de la revisión energética. En caso de cumplimiento, concluir el proceso.</p> | <p>Coordinación del SGen / Equipo Técnico / Equipo de Gestión de la Energía</p> |

## 6. Documento de referencia

- ISO 50001:2018

## 7. Glosario

**Revisión Energética:** Análisis y evaluación del desempeño energético de la organización, basado en datos y otra información pertinente, con el objetivo de identificar oportunidades de mejora y optimización.

**Desempeño Energético:** Logros y resultados tangibles relacionados con la eficiencia, uso y consumo de energía, que pueden ser medidos en función de la política, objetivos, metas energéticas y otros requisitos establecidos.

Nota 1: Dentro del ámbito de los sistemas de gestión de energía, los resultados del desempeño pueden ser evaluados en relación con la política energética, los objetivos, las metas y otros requisitos aplicables.

Nota 2: El desempeño energético constituye uno de los componentes fundamentales de un sistema de gestión de energía.

**(USE) Uso Significativo de la Energía:** Utilización de energía que conlleva un consumo sustancial y/o que presenta un potencial significativo para la mejora del rendimiento energético.

**(IDE) Indicador de Desempeño Energético:** Valor cuantitativo o medida utilizada para evaluar y monitorear el rendimiento energético, según lo definido por la organización.

**(LBE) Línea de Base Energética:** Referencia cuantitativa que proporciona un punto de comparación para evaluar el desempeño energético.

**ANEXO 6**  
**PROCEDIMIENTO DE**  
**COMUNICACIÓN DE LA EMPRESA**  
**TEXTIL**

## 1. Propósito

Establecer las directrices y acciones para una comunicación interna y externa efectiva en la empresa textil, relacionada con aspectos ambientales y/o usos significativos de la energía, en el marco del Sistema de Gestión Ambiental y/o de la Energía (SGA/SGE).

## 2. Alcance

Este procedimiento rige la difusión de toda comunicación interna y/o externa vinculada a aspectos ambientales y/o usos significativos de la energía en la empresa textil.

## 3. Políticas de operación

- 3.1 El Departamento encargado de Comunicación y Difusión tiene la responsabilidad de llevar a cabo la difusión interna y externa del SGE, asegurándose de diseñar la presentación de la información de acuerdo con la identidad gráfica actual.
- 3.2 Los principales temas de comunicación interna del SGE estarán centrados principalmente en la Política Energética, los aspectos ambientales y/o usos significativos de la energía, los requisitos legales aplicables, así como los objetivos y metas establecidos.
- 3.3 Los principales temas de comunicación externa del SGE se enfocarán principalmente en la Política Energética, los aspectos ambientales y/o usos significativos de la energía, los requisitos legales aplicables, y los objetivos y metas ambientales definidos.
- 3.4 Los responsables de los procesos y/o procedimientos identificarán las necesidades de comunicación interna y/o externa del SGE y las enviarán al responsable y/o Coordinador del SGE en la empresa textil. El responsable/Coordinador validará la información y solicitará al Departamento encargado de Comunicación y Difusión la difusión de dichas necesidades, incluyendo la vigencia, responsable de emisión y responsable de retiro de la comunicación.
- 3.5 Los medios de comunicación utilizados podrán ser la página web, redes sociales, correos electrónicos, prensa, radio y/o televisión, revistas, trípticos, folletos, carteles, lonas impresas, y otros mencionados en la Política de Comunicación, seleccionados de acuerdo con el material a ser difundido en la empresa textil.

**5. Descripción del procedimiento**

| Secuencia  | Actividad   | Responsable  |
|--|---|--|
| 1. Identifican necesidades de comunicación y/o información interna y/o externa del SGE | <p>1.1. El personal encargado de actividades relacionadas con los aspectos ambientales significativos, así como los responsables de procesos y/o procedimientos, identifican la información a divulgar interna o externamente en la empresa textil y sugieren los medios de difusión y comunicación adecuados para ello.</p> <p>1.2. Posteriormente, entregan la información a la Coordinación del SGE, o al responsable de Sostenibilidad (RS) designado en la empresa textil.</p>   | <p>Dirección,<br/>Subdirecciones,<br/>Jefaturas de Departamento,<br/>Responsables de procesos y/o procedimientos</p> |
| 2. Revisa y valida la información a difundir   | <p>2.1. El área designada recibe las solicitudes de difusión provenientes de diferentes departamentos y sectores de la empresa textil.</p> <p>2.2. El responsable de Sostenibilidad (RS) y/o el Coordinador del SGE, revisan minuciosamente la información solicitada, verificando su conformidad con la Política Energética de la empresa textil, con el fin de incorporarla al programa de comunicación o publicarla de manera inmediata.</p> <p>En caso de no cumplir con los lineamientos establecidos, se informa al área solicitante y se retrocede al punto 1 para realizar los ajustes necesarios. Si la información cumple con los requisitos, se comunica a la parte interesada y se envía al Departamento responsable de Comunicación y Difusión para su posterior difusión.</p> | <p>RS y/o Coordinación del SGE.</p>  |
| 3. Solicita la información a difundir  | <p>3.1. La información se remite al Departamento encargado de Comunicación y Relaciones Públicas mediante un documento, ya sea en formato físico o electrónico, especificando si la comunicación es de carácter interno o externo y proponiendo el medio de difusión correspondiente.</p>   | <p>RS y/o Coordinación del SGE.</p>  |

Continúa...

### 5. Descripción del procedimiento (continuación)

| Secuencia   | Actividad  | Responsable                                       |
|---|--|---|
| 4. Registra solicitud en Bitácora para Comunicación del SGE   | 4.1. Recibe por medio de una notificación oficial del responsable de Sostenibilidad (RS) o la Coordinación de SGE, la información validada para su posterior difusión y comunicación.<br>4.2. Registra la solicitud de comunicación.<br>4.3. Procede a difundir y comunicar la información a las partes interesadas correspondientes.  | Departamento encargado de Comunicación y Difusión |
| 5. Verifica que se dio respuesta a la comunicación solicitada | 5.1. Una vez efectuada la comunicación, se procede a registrar en el Registro de Comunicaciones del SGE de la empresa textil para llevar a cabo las acciones necesarias. Esta verificación se realizará dentro de los 10 días hábiles posteriores a la difusión.<br>5.2. La información recibida se analiza minuciosamente y se incorpora a la revisión por la dirección del SGE, especialmente en lo que respecta a las comunicaciones provenientes de las partes interesadas externas. | RS y/o Coordinación del SGE                       |

### 6. Documentos de referencias

- Norma ISO 50001:2018

### 7. Registros

Responsable de conservarlo: Departamento encargado de Comunicación y Difusión.

### 8. Glosario

**Comunicación Interna:** Se refiere a todas las comunicaciones internas que son exclusivas para los empleados y miembros de la comunidad de la empresa textil, limitadas al ámbito interno de la organización.

**Comunicación Externa:** Engloba todas las comunicaciones de la empresa textil que se dirigen al público externo y se transmiten a través de diversos canales de comunicación.

**Partes Interesadas:** Son personas o grupos con interés o afectados por el desempeño ambiental de la empresa textil, incluyendo clientes, proveedores, comunidades cercanas y otras entidades externas.

**ANEXO 7**  
**MATRIZ DE RESPONSABILIDADES**

**Matriz de responsabilidades de la empresa textil**

| Cargo   | Responsabilidades   | Autoridad  |
|---|---|--|
| Dirección de Aseguramiento de la Calidad          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Promover un liderazgo efectivo, participativo y comprometido para garantizar la exitosa implementación del Sistema de Gestión de la Energía (SGE) en la empresa textil.</li> <li>- Velar por la adecuada puesta en marcha y funcionamiento óptimo del SGE en todos los niveles de la organización.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Emitir la aprobación para la implementación del SGE en la empresa textil.</li> <li>- Validar y dar el visto bueno al Plan Energético del SGE de la compañía.</li> </ul> |
| Coordinación del Sistema de Gestión de la Energía | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tener un papel activo en la creación, revisión y aprobación de los procedimientos y documentos operativos relacionados con el SGE.</li> <li>- Garantizar la implementación y mantenimiento efectivo de todos los procesos del SGE.</li> <li>- Coordinar diferentes actividades, como la auditoría interna, la revisión por la dirección y el proceso de auditorías de certificación, vigilancia y recertificación.</li> <li>- Asegurarse de promover la toma de conciencia sobre los requisitos del SGE en la organización.</li> <li>- Verificar el cumplimiento de los objetivos y metas establecidas en el programa de trabajo para la implementación y mejora continua del SGE.</li> <li>- Mantener actualizada la documentación del SGE y comunican oportunamente al personal sobre cambios, correcciones y/o actualizaciones relacionadas con el SGE.</li> <li>- Implementar cambios, mejoras y modificaciones en los documentos del SGE, los requisitos legales y otros requisitos.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Convocar al equipo encargado de la implementación del SGE para tomar decisiones que aseguren el correcto funcionamiento del sistema.</li> </ul>                         |

Continúa...

**Matriz de responsabilidades de la empresa textil (continuación)**

| Cargo                                   | Responsabilidades   | Autoridad  |
|---|---|--|
| Dirección de la planta de producción    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ejercer el liderazgo efectivo, participativo y comprometido es fundamental para la empresa textil en la implementación del SGE.</li> <li>- Definir y establecer una política energética que guíe las acciones en materia de energía.</li> <li>- Proporcionar los recursos necesarios para implementar, mantener y mejorar el SGE y su desempeño energético.</li> <li>- Cerciorarse de la revisión y aplicación del Plan Energético del SGE también es parte de las responsabilidades de la alta dirección.</li> <li>- Establecer y cumplir los objetivos y metas energéticas.</li> <li>- Asegurarse de que los IDEn (Indicadores de desempeño energético) sean apropiados para la organización.</li> <li>- Llevar a cabo la autorización y disponibilidad de recursos para la implementación y mejora continua del SGE en las diferentes plantas de producción.</li> <li>- Estar al tanto de los avances, resultados y efectividad de las acciones emprendidas en el SGE.</li> <li>- Presidir las Revisiones por la Dirección en intervalos planificados, sin exceder un año, para mantener el seguimiento y la mejora del SGE.</li> </ul> | Dirección de la planta de producción   |
| Jefes de departamento de Medio Ambiente | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Garantizar la ejecución adecuada de los procedimientos del SGE, así como el desarrollo de los objetivos, metas y programas.</li> <li>- Asegurarse de que se cumplan todos los requisitos legales aplicables en materia de energía.</li> <li>- Fomentar una cultura de mejora continua es otro aspecto fundamental para la empresa textil en su enfoque hacia la gestión energética.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Considerar el desempeño energético en su planificación a largo plazo.</li> <li>- Dirigir, evaluar y controlar los procesos del SGE para asegurar su eficacia y mejora continua.</li> <li>- Autorizar la adquisición de materiales y equipos para mejorar el desempeño energético, garantizando así la optimización de sus recursos y el cumplimiento de sus objetivos en materia de energía.</li> </ul> |

Continúa...

**Matriz de responsabilidades de la empresa textil (continuación)**

| Cargo                   | Responsabilidades  | Autoridad  |
|-------------------------|--|--|
| Responsable del sistema | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ejercer un liderazgo efectivo y participativo en su ámbito de influencia, brindando apoyo al desarrollo y la implementación del SGE.</li> <li>- Documentar de manera exhaustiva todos los procesos, mejoras y avances en la implementación y desarrollo del SGE en la empresa textil.</li> <li>- Coordinar las revisiones por la dirección.</li> <li>- Informar sobre el desempeño del SGE y los resultados obtenidos.</li> <li>- Planificar las actividades de gestión de energía debe diseñarse en línea con la política energética de la empresa textil para lograr coherencia y eficacia.</li> <li>- Determinar criterios y métodos para la operación y control efectivo del SGE.</li> <li>- Promover la toma de conciencia de los requisitos del SGE en todos los niveles de la empresa textil.</li> <li>- Participar activamente en todas las reuniones y actos del SGE.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Participar activamente en la elaboración, revisión y autorización de los procedimientos y documentos de operación del SGE en consenso con los responsables correspondientes.</li> <li>- Evaluar el SGE en representación de la dirección general de la empresa textil.</li> <li>- Asegurar la asignación adecuada de los recursos financieros para el desarrollo y mantenimiento del SGE.</li> <li>- En colaboración con el nivel apropiado de la dirección, seleccionar al personal que trabajará conjuntamente para respaldar las actividades de gestión de la energía.</li> <li>- Definir y comunicar claramente las responsabilidades y autoridades en el ámbito de la gestión de la energía.</li> <li>- Representar a la dirección general en los eventos y actos en los que sea designada para ello.</li> </ul> |

Continúa...

**Matriz de responsabilidades de la empresa textil (continuación)**

| Cargo   | Responsabilidades  | Autoridad  |
|---|--|--|
| <p>Coordinación del Sistema de Gestión de la Energía de la empresa textil</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Liderar activamente y participar de manera colaborativa en el ámbito de influencia dentro de la empresa textil, brindando apoyo al desarrollo del SGE.</li> <li>- Colaborar en la elaboración, revisión y aprobación de los procedimientos y documentos operativos del SGE en la empresa textil.</li> <li>- Garantizar la implementación, ejecución y mantenimiento efectivo de los procesos vinculados al SGE.</li> <li>- Trabajar conjuntamente con el auditor líder para llevar a cabo auditorías internas.</li> <li>- Coordinar junto al responsable del departamento (RD) la Revisión por la Dirección y los procesos de auditorías de certificación, vigilancia y recertificación del SGE.</li> <li>- Promover activamente la conciencia sobre los requisitos del SGE entre el personal de la empresa textil.</li> <li>- Supervisar el cumplimiento de los objetivos y metas establecidas en el programa de trabajo para la implementación y mejora continua del SGE.</li> <li>- Mantener al personal de la empresa textil informado sobre las actualizaciones relevantes relacionadas con el SGE.</li> <li>- Asegurar la correcta implementación de cambios, mejoras y modificaciones en los documentos relacionados con el SGE.</li> <li>- Mantenerse al tanto de los requisitos legales y otros requisitos aplicables para la empresa textil.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Organizar y convocar a encuentros periódicos del equipo encargado de la gestión energética en la empresa textil, con el propósito de dar seguimiento a las acciones y tomar decisiones para garantizar el óptimo funcionamiento del SGE.</li> </ul> |

Continúa...

**Matriz de responsabilidades de la empresa textil (continuación)**

| <b>Cargo</b>          | <b>Responsabilidades</b>  | <b>Autoridad</b>   |
|-----------------------|---|--|
| Auditor líder         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar auditorías internas de acuerdo con un plan establecido para verificar el cumplimiento del Sistema de Gestión de la Energía (SGE) y los requisitos de la norma ISO 50001:2011 en la empresa textil.</li> <li>- Garantizar el logro de los objetivos y metas energéticas establecidas.</li> <li>- Elaborar un plan y calendario de auditorías considerando la relevancia y el estado de los procesos y áreas a auditar, tomando en cuenta resultados de auditorías anteriores.</li> <li>- Mantener registros de los hallazgos de las auditorías e informar a la dirección de la empresa textil.</li> <li>- Salvaguardar la independencia e imparcialidad del equipo auditor.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Actuar como representante del equipo auditor.</li> <li>- Evaluar la documentación presentada para determinar si se llevará a cabo la auditoría en la empresa textil.</li> <li>- Requerir la implementación de acciones correctivas y preventivas para abordar los hallazgos identificados.</li> </ul> |
| Control de Documentos | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Garantizar la adecuada identificación de los cambios y el estado actual de revisión de los documentos relevantes.</li> <li>- Asegurar la disponibilidad de las versiones apropiadas de los documentos aplicables en la empresa textil.</li> <li>- Velar por que los documentos internos y externos necesarios para la planificación y operación del SGE sean legibles y fácilmente identificables.</li> <li>- Prevenir el uso involuntario de documentos obsoletos y asegurar que, en caso de ser necesarios por alguna razón, se les asigne una identificación adecuada.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Distribuir la documentación pertinente del SGE.</li> </ul>  |

Continúa...

**Matriz de responsabilidades de la empresa textil (continuación)**

| Cargo                           | Responsabilidades  | Autoridad  |
|---------------------------------|--|--|
| Equipo de Gestión de la Energía | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ejecutar de manera efectiva las actividades del Sistema de Gestión de la Energía en la empresa textil.</li> <li>- Garantizar la implementación de mejoras en el rendimiento energético.</li> <li>- Participar en la identificación de indicadores clave de desempeño energético.</li> <li>- Fomentar la concienciación entre los miembros de la empresa textil sobre la importancia del uso eficiente de la energía.</li> <li>- Diseñar y proponer estrategias para optimizar el consumo de energía.</li> <li>- Realizar revisiones energéticas para evaluar el desempeño y detectar oportunidades de mejora en el uso de energía.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dar su aprobación al Plan de Acción para la Eficiencia Energética.</li> <li>- Implementar campañas destinadas a mejorar el rendimiento energético en la empresa textil.</li> <li>- Presentar propuestas para la adquisición de materiales y equipos que contribuyan a optimizar el desempeño energético.</li> </ul> |
| Equipo Técnico                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eficientemente llevar a cabo las actividades del sistema de gestión energética en la empresa textil.</li> <li>- Participar activamente en la identificación de indicadores de rendimiento energético.</li> <li>- Elaborar y presentar propuestas estratégicas para optimizar el consumo de energía.</li> <li>- Realizar análisis energéticos para evaluar el rendimiento y encontrar oportunidades de mejora en la empresa textil.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar revisiones de los procedimientos y documentos operativos del Sistema de Gestión de la Energía de la empresa textil, según sea necesario.</li> </ul>  |
| Comunicación                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Promover la comunicación y divulgación interna y externa del Sistema de Gestión de la Energía (SGE) y su desempeño en la empresa textil.</li> <li>- Facilitar la comunicación y divulgación interna y externa de la política energética, objetivos, metas y logros significativos relacionados con el uso de energía en la empresa textil.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollar todas las responsabilidades asignadas para llevar a cabo la implementación efectiva del Sistema de Gestión de la Energía (SGE) en la empresa textil.</li> </ul>   |

Continúa...

**Matriz de responsabilidades de la empresa textil (continuación)**

| <b>Cargo</b>              | <b>Responsabilidades</b>   | <b>Autoridad</b>   |
|---------------------------|--|--|
| Jefaturas de Departamento | <ul style="list-style-type: none"><li>- Encargarse de implementar y mantener los procedimientos operativos e instructivos necesarios para el adecuado funcionamiento del Sistema de Gestión de la Energía (SGE) en la empresa textil.</li><li>- Proponer mejoras en los procedimientos, instructivos o registros relacionados con el SGE en la empresa textil.</li><li>- Garantizar el cumplimiento de los requisitos legales y otros requisitos pertinentes en la empresa textil.</li><li>- Sensibilizar y concientizar al personal, clientes y otras partes interesadas acerca de la importancia del uso eficiente de la energía en la empresa textil.</li><li>- Tomar las acciones correctivas necesarias en caso de incumplimientos con el sistema en la empresa textil.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>- Definir Acciones correctivas y/o preventivas al SGE y verificar su cumplimiento.</li></ul> |

**ANEXO 8**  
**PROCEDIMIENTO DE**  
**COMPETENCIA Y TOMA DE**  
**CONCIENCIA**

## 1. Propósito

Establecer pautas para la capacitación, formación y sensibilización de todas las partes interesadas en relación a los aspectos ambientales relevantes y/o usos significativos de energía, de acuerdo con el Sistema de Gestión Ambiental (SGA) y/o Sistema de Gestión de la Energía (SGE) de la empresa textil.

## 2. Alcance

Aplica a todas las partes interesadas, tanto internas como externas de la empresa textil, que llevan a cabo actividades o servicios que pueden influir en el desempeño ambiental y en los usos significativos de energía. Asimismo, tiene como objetivo asegurar el cumplimiento de los requisitos legales y otros compromisos establecidos en el marco del Sistema de Gestión Ambiental (SGA) y/o Sistema de Gestión de la Energía (SGE) de la empresa textil.

## 3. Políticas de operación

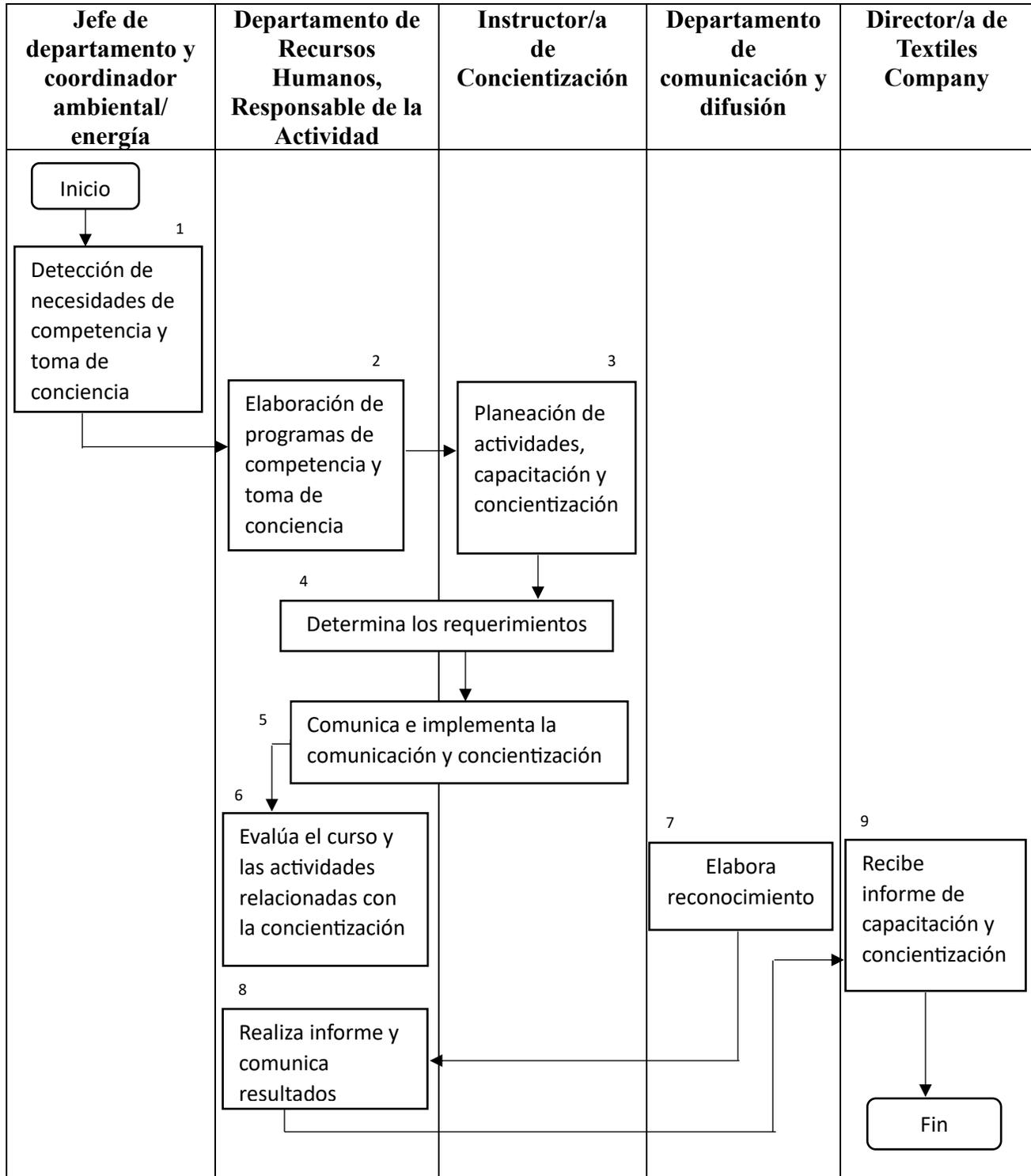
La alta dirección será responsable de:

- 3.1 Establecer programas para la formación y sensibilización.
- 3.2 Planificar cursos para la formación y actualización del personal directivo y de apoyo en la empresa textil.
- 3.3 Capacitar y sensibilizar al personal.
- 3.4 Sensibilizar al personal sobre aspectos pertinentes al Sistema de Gestión Ambiental y/o Energético al utilizar las instalaciones.
- 3.5 Capacitar y sensibilizar a los proveedores de la empresa textil.
- 3.6 Sensibilizar a las partes interesadas en eventos externos y visitas al utilizar las instalaciones de la empresa textil.
- 3.7 Ejecutar de los programas de capacitación y sensibilización ambiental.

Además:

- 3.8 Los cursos se diseñarán tras identificar y priorizar las necesidades específicas de la empresa textil.
- 3.9 La viabilidad de los cursos dependerá de la disponibilidad de recursos y personal necesarios.
- 3.10 Los formatos utilizados en este procedimiento serán coherentes con los declarados en el Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) de la empresa textil.

4. Diagrama de procedimiento



### 5. Descripción del procedimiento

| Secuencia   | Actividad   | Responsable   |
|---|---|---|
| 1. Detección de necesidades de competencia, formación y toma de conciencia  | <p>1.1. La empresa textil identifica las necesidades de capacitación en aspectos ambientales y/o usos significativos de energía, siguiendo el Sistema de Gestión Ambiental y/o de Energía. El diagnóstico puede realizarse antes de cada período, asegurando una comprensión de los recursos necesarios. Además, se considera que algunas necesidades de capacitación, formación o entrenamiento pueden surgir en cualquier momento, según las necesidades presentes o futuras.</p> <p>1.2. El Departamento de Recursos Humanos de la empresa textil envía el formato adecuado para identificar las necesidades de capacitación a las áreas correspondientes.</p> | Jefes de Departamentos y Coordinador del Aspecto Ambiental/coordinador de energía                 |
| 2. Elaboración de programas de competencia, formación y toma de conciencia  | <p>2.1. La empresa textil establece una secuencia de cursos en función de las necesidades identificadas.</p> <p>2.2. Selecciona a los encargados de la actividad.</p> <p>2.3. Elabora el programa de competencia, formación y concienciación de acuerdo a las necesidades específicas.</p> <p>2.4. Mantiene un registro actualizado de los encargados de la actividad.</p>  | Departamento de Recursos Humanos, responsable de la Actividad, y Coordinación de concientización. |
| 3. Planeación de actividades de competencia, formación y toma de conciencia | <p>3.1. La empresa textil prepara un plan detallado de competencia, formación y concienciación, así como los materiales necesarios para los cursos o charlas, y los envía al departamento correspondiente.</p> <p>3.2. Se establece un crédito complementario como reconocimiento por la participación en actividades relacionadas con el SGE.</p> <p>3.3. Se implementa un mecanismo continuo de competencia, formación y concienciación que involucra a todas las partes interesadas del SGE.</p>   | Coordinador del Aspecto Ambiental/coordinador de energía  |

Continúa...

**5. Descripción del procedimiento (continúa)**

| <b>Secuencia</b>  | <b>Actividad</b>   | <b>Responsable</b>  |
|---|--|---|
| 4. Determina los requerimientos   | 4.1 El departamento correspondiente gestiona los requerimientos solicitados por el encargado de la actividad (instructor).   | Departamento de Recursos Humanos, responsable de la actividad   |
| 5. Comunica e implementa la competencia, formación y toma de conciencia | <p>5.1. La empresa textil comunica y divulga los programas de competencia, formación y concienciación a todas las partes interesadas del SGE una vez que son aceptados. Esto se hace con el objetivo de brindar suficiente tiempo para que conozcan su participación y asistencia.</p> <p>5.2. Con respecto a la capacitación ofrecida a los proveedores de servicios, especialmente aquellos cuyos servicios tienen aspectos ambientales y/o usos significativos de energía identificados, el encargado de Compras de la empresa textil identificará a los proveedores pertinentes para que reciban charlas sobre Concienciación Ambiental/Energética.</p> <p>5.3. El Departamento Responsable de Actividades será responsable de la concienciación de las partes interesadas en eventos externos y visitas al utilizar las instalaciones de la empresa textil, enfocándose en aspectos relevantes del SGE.</p> | Departamento de Recursos Humanos, Encargado de Compras, responsable de la Actividad, Encargado de Comunicación y Difusión |
| 6. Evalúa la competencia, formación y toma de conciencia                | <p>6.1. Proporciona a los asistentes el formato de evaluación del curso para que lo completen.</p> <p>6.2. Informa los resultados al encargado del seguimiento del curso y/o al encargado de la actividad correspondiente en la empresa textil.</p>  | Departamento de Recursos Humanos  |

Continúa...

### 5. Descripción del procedimiento (continúa)

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| 7. Elabora Reconocimientos                                       | 7.1. Los resultados obtenidos en la competencia, formación y concienciación sirven de base para crear los reconocimientos para los participantes en la empresa textil.  | Encargado de Comunicación y Difusión |
| 8. Realiza informe y comunica resultados                         | 8.1. Realiza un análisis basado en las listas de asistencia y los formatos de evaluación del curso, para actualizar el programa de competencia, formación y concienciación en la empresa textil.<br>8.2. Informa los resultados de la capacitación a la Dirección de la empresa textil. | Departamento de Recursos Humanos     |
| 9. Recibe informe de competencia, formación y toma de conciencia | 9.1. La dirección de la empresa textil recibe el informe de progreso de los programas de competencia, formación y concienciación.<br>9.2. Se implementan acciones de acuerdo con las conclusiones obtenidas en los informes.  | Alta dirección                       |

### 6. Registros

**Responsable de conservarlo:** Departamento de Recursos Humanos y Responsable de la Actividad.

### 7. Glosario

**Capacitación:** Proceso estratégico que permite adquirir un nivel de conocimiento y comprensión significativo sobre los temas abordados.

**Instructor:** Profesional designado para conducir la capacitación, con enfoque en su formación, educación, experiencia y habilidades comunicativas.

**Concientización:** Proceso que fomenta una toma de conciencia, tanto a nivel individual como colectivo, en relación con el cuidado y preservación del medio ambiente.

**Competencia:** Nivel de aptitud y habilidades demostradas por el personal, basado en su formación, educación, experiencia y la participación en cursos y actividades relacionados con los temas tratados.

**ANEXO 9**  
**LISTA MAESTRA DE DOCUMENTOS**

| Nº | Nombre del documento interno                                     | Código          | Nº de revisión | Fecha de autorización |
|----|--|-----------------|----------------|-----------------------|
| 1  | Manual de Sistema de Gestión de la Energía                       | ET-MSGEn-00     | 0              |                       |
| 2  | Organigrama  | ET-MSGEn-O      | 0              |                       |
| 3  | Política Energética  | ET-MSGEn-PE-01  | 0              |                       |
| 4  | Matriz de responsabilidades y autoridad                          | ET-MSGEn-M      | 0              |                       |
| 5  | Lista maestra de documentos utilizados en el MSGEn               | ET-MSGEn-LMD    | 0              |                       |
| 6  | Lista maestra de control de registros utilizados en el MSGEn     | ET-MSGEn-LMR    | 0              |                       |
| 7  | Glosario   | ET-MSGEn-GL     | 0              |                       |
| 8  | Procedimiento de gestión de riesgos                              | ET-MSGEn-PRO-01 | 0              |                       |
| 9  | Procedimiento de planificación energética                        | ET-MSGEn-PRO-02 | 0              |                       |
| 10 | Procedimiento de comunicación                                    | ET-MSGEn-PRO-03 | 0              |                       |
| 11 | Procedimiento de competencia y conciencia                        | ET-MSGEn-PRO-04 | 0              |                       |
| 12 | Procedimiento de control de registros                            | ET-MSGEn-PRO-05 | 0              |                       |
| 13 | Procedimiento específico para la realización de compras directas | ET-MSGEn-PRO-06 | 0              |                       |
| 14 | Procedimientos de auditorías internas                            | ET-MSGEn-PRO-07 | 0              |                       |
| 15 | Procedimiento de Acciones Correctivas                            | ET-MSGEn-PRO-08 | 0              |                       |

**ANEXO 10**  
**LISTA MAESTRA DE REGISTROS**

---

| <b>Nº</b> | <b>Nombre del documento interno</b>                                | <b>Código</b>  | <b>Nº de revisión</b> | <b>Fecha de autorización</b> |
|-----------|--|----------------|-----------------------|------------------------------|
| 1         | Formato designado para determinar el alcance y los límites del SGE | ET-MSGEn-FO-01 | 0                     |                              |
| 2         | Formato de control operativo                                       | ET-MSGEn-FO-02 | 0                     |                              |
| 3         | Formato específico para el diseño                                  | ET-MSGEn-FO-03 | 0                     |                              |
| 4         | Formato para identificar requisitos legales y otros requisitos     | ET-MSGEn-FO-04 | 0                     |                              |
| 5         | Formato de revisión por la dirección                               | ET-MSGEn-FO-05 | 0                     |                              |

---