



REPÚBLICA DE CUBA  
MINISTERIO DE CUBA  
UNIVERSIDAD DE CIENFUEGOS

---

---

FACULTAD DE INGENIERÍA  
Departamento de Ingeniería Industrial

# Trabajo de Diploma

Tesis presentada en opción al título de Ingeniero Industrial

**Título:** Propuesta de mejora al Sistema de Gestión de la  
Energía en la UEB SOYGRAF de Cienfuegos.

**Autor:** Anaily Otero Sarduy

**Tutores:** MSc. Ing. Ana Margarita Díaz Rodríguez

MSc. Ing. Roxana González Álvarez

Curso 2021 - 2022

*No hay nada en lo que crea más firmemente que lograr que los jóvenes se interesen por la ciencia y la ingeniería, por un mañana mejor para toda la humanidad.*

*Bill Nye*

*A la memoria de mi abuela que hubiese disfrutado  
este gran triunfo.*

*A mis padres por ser los mejores del mundo, por  
bríndarme su apoyo incondicional, por creer y  
confiar siempre en mí.*

## *Agradecimientos*

---

---

*A Dios y a todos los santos, por siempre estar presentes, por cuidarme y protegerme tanto.*

*A mi mamá por todos sus consejos y apoyos, por ayudarme siempre, y sobre todo por sus regaños porque me han ayudado a ser mejor persona, sin tí no soy nada. A mi papá por su amor incondicional y su cariño infinito, por estar en todo momento y defenderme tanto. Los amo, aunque no se los diga todos los días.*

*A mi abuela Eusebia, que tanto quería este triunfo, por todos tus mimos y por malcriarme tanto. A mi abuelo Chicho por enseñarme los mejores valores desde niña, extraño nuestras tardes en el portal. Daría lo que fuera porque estuvieran presente hoy, los extraño cantidad.*

*A mi abuela Paca, por tu amor tan inmenso, por tu mente de niña pequeña no importa que ahora no te acuerdes de mí. A mi abuelo Oscar, por dedicarme todas tus mañanas de cada domingo, por nuestras conversaciones, por tus besos y abrazos, te extraño. A mi tío Ita por quererme como tu propia hija y por siempre hacerme reír.*

*A Luis, por aparecer en mi vida cuando más lo necesitaba, por alegrarnos tanto en casa, por todo tu amor y enseñanzas porque a tu lado soy la mujer más feliz del mundo y juntos somos el mejor equipo.*

*A Emelyn y Maídelys, por ser las hermanas que nunca tuve, por estar siempre juntas desde pequeñas, por sus consejos y regaños. A Robin y Gendry, por convertirse también en mis hermanos y guardaespaldas, por defenderme, por ayudarme en todo lo que me haga falta y más en estos tiempos, por sus chistes y boberías. A ustedes, por enseñarme que, aunque no tengamos la misma sangre son parte de mi familia y demostrarme que la distancia no influye, que siempre vamos a ser los mejores amigos.*

*A Anabely y Rocío por ser las amigas que me regaló la universidad, por las tardes y noches interminables de cuentos, por las risas y llantos, por convertirse también en parte de mi familia. A los demás compañeros del aula y al claustro de profesores del Departamento de Ingeniería Industrial por estos cinco interminables años de convivencia juntos.*

*A mi tutora Ana Margarita, por estar junto a mí desde el principio de la carrera, por todas nuestras mañanas de reuniones, por transmitirme siempre tu amor, pasión y sabiduría sobre cualquier tema.*

*A mi padrino, por ser mi segundo papá, por su preocupación y apoyo incondicional, por contagiarme siempre de tus alegrías.*

*A todos los trabajadores de la UEB SOYGRAF de Cienfuegos, en especial a Dainiris y Lisandra por todo su apoyo en estos dos años.*

*A mis suegros por quererme como una hija, al resto de mi familia y otras personas que olvido mencionar.*

*A ustedes, miles de gracias.*

*Resumen*

---

---

# Resumen

La presente investigación se realiza en la UEB SOYGRAF del municipio de Cienfuegos con el objetivo de proponer mejoras al Sistema de Gestión de la Energía en el centro. Para dar cumplimiento al mismo, se lleva a cabo una caracterización general de la empresa además de una caracterización de sus portadores energéticos. Se realiza un censo de cargas obteniéndose el edificio, área y equipo mayor consumidor de energía eléctrica, a los cuales se les establecen oportunidades de mejoras para disminuir el consumo eléctrico en dicho equipo mayor consumidor. Finalmente se aplica la Lista de Chequeo con base en la norma NC ISO 50001:2018, a partir de la cual se evidencian las principales debilidades en cuanto a la gestión energética y se proponen oportunidades de mejora para aquellos requisitos que no se cumplen en la empresa. Para los análisis se utilizan técnicas y herramientas como la entrevista, encuestas, 5W y 1H, gráfico de barras, diagramas de pastel, entre otros.

**Palabras claves:** portador energético, eficiencia energética, censo de carga, lista de chequeo.

*Summary*

---

---

## Summary

The present investigation is carried out in the UEB SOYGRAF of the municipality of Cienfuegos with the objective of proposing improvements to the Energy Management System in the center. To comply with it, a general characterization of the company is carried out in addition to a characterization of its energy carriers. A census of loads is carried out, obtaining the building, area and equipment that consumes the largest electrical energy, for which opportunities for improvements are established to reduce electrical consumption in said equipment that consumes the greatest energy. Finally, the Checklist is applied based on the NC ISO 50001:2018 standard, from which the main weaknesses in terms of energy management are evidenced and opportunities for improvement are proposed for those requirements that are not met in the company. For the analysis, techniques and tools such as interviews, surveys, 5W and 1H, bar graphs, pie diagrams, among others, are used.

**Keywords:** energy carrier, energy efficiency, load census, checklist

# Índice

Resumen

Summary

Introducción-----	9
Capítulo I: Marco Teórico Referencial-----	14
1.1 Eficiencia Energética -----	14
1.1.1 Beneficios de la Eficiencia Energética -----	16
1.1.2 Ámbitos de aplicación de la Eficiencia Energética -----	16
1.2 Eficiencia Energética en la actualidad-----	17
1.3 Ciclo de vida de la Eficiencia Energética -----	19
1.4 Situación energética actual -----	20
1.4.1 Crisis energética mundial -----	22
1.5 Tendencias energéticas en 2021 -----	24
1.6 Tendencias actuales de la energía eléctrica (2022) -----	28
1.6.1 La industria encuentra su fórmula para descarbonizarse -----	29
1.6.2 Los precios energéticos seguirán imparables-----	29
1.6.3 La movilidad se enchufa a la sostenibilidad -----	30
1.6.4 El hidrógeno verde como vector energético -----	30
1.6.5 Ciberseguridad: candados que ponen a la red eléctrica a salvo -----	30
1.6.6 Almacenar la energía: el gran reto de electrificación-----	31
1.6.7 La industria toma impulso hacia el 4.0-----	31
1.6.8 La ciudad acelera su revolución verde-----	31
1.6.9 Los residuos reivindican su protagonismo -----	32
1.7 Eficiencia Energética en empresas gráficas -----	32
1.7.1 En el mundo-----	32
1.7.2 Cuba, Cienfuegos-----	33
1.8 Conclusiones parciales -----	34
Capítulo II: Análisis energético en la UEB SoyGraf de Cienfuegos -----	36
2.1 Caracterización general de la empresa -----	36
2.1.1 Creación de la unidad-----	36
2.1.2 Misión-----	36
2.1.3 Visión -----	37
2.1.4 Objeto social -----	37

2.1.5 Valores compartidos -----	37
2.1.6 Actividades secundarias de la empresa -----	37
2.1.7 Estructura organizativa -----	38
2.1.8 Procesos que realizan -----	41
2.1.9 Descripción de los procesos -----	41
2.1.9.1 Grabado con láser -----	41
2.1.9.2 Bordado -----	43
2.1.9.3 Impresión digital -----	44
2.1.9.4 Encuadernación -----	46
2.1.9.5 Impresión -----	46
2.1.9.6 Pre – impresión -----	46
2.2 Caracterización energética de la empresa -----	46
2.2.1 Portadores energéticos -----	46
2.2.2 Análisis del consumo de los principales portadores energéticos (2017 - 2021) -----	47
2.3 Censo de cargas -----	50
2.3.1 Análisis del consumo de energía eléctrica -----	51
2.3.2 Análisis de la potencia -----	51
2.4 Propuestas de mejora -----	54
2.5 Conclusiones parciales -----	58
Capítulo III: Lista de Chequeo con base en la NC ISO 50001:2018 -----	61
3.1 NC ISO 50001:2018 -----	61
3.2 Análisis de brechas -----	63
3.2 Propuestas de mejora para los requisitos que no se cumplen -----	69
3.2.1 Requisitos generales -----	69
3.2.2 Política energética -----	71
3.2.3 Implementación y operación -----	74
3.2.3.1 General -----	74
3.2.3.2 Documentación y Control de Documentos -----	75
3.2.3.3 Diseño -----	76
3.2.3.4 Compra de servicios de energía, productos, equipos y energía -----	76
3.2.4 Verificación -----	77
3.2.4.1 Seguimiento, medición y análisis -----	77
3.2.4.2 Auditoría Interna -----	79
3.2.4.3 No Conformidad, corrección, acción correctiva y acción preventiva -----	81

3.2.4.4 Control de los registros-----	83
3.2.4.5 Revisión de la dirección -----	83
3.4 Conclusiones parciales -----	85
Conclusiones generales -----	87
Recomendaciones -----	89
Bibliografía -----	91
Anexos -----	99

## *Introducción*

---

---

## Introducción

La energía es uno de los pilares fundamentales del progreso humano. En la actualidad, el papel del sistema energético constituye una de las prioridades de la agenda científica, política, económica y social, dadas las amplias repercusiones que tiene sobre el conjunto del planeta. (Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales, 2015)

Dada la tasa de crecimiento de la población mundial con un mayor nivel de vida esperado, el mundo necesita mucha más energía para abastecer a los hogares y los medios de transporte. Sin embargo, para contrarrestar el cambio climático, la energía debe proceder, preferiblemente, de fuentes con menor contenido de carbono. (Lopez, 2021)

Personas y hogares, así como economías y comunidades, dependen de la disponibilidad oportuna, segura y viable de energía para prosperar y desarrollarse. Hoy en día, las personas están más conectadas que nunca. La mayor parte de la energía que se consume actualmente procede del petróleo, del carbón y, de manera creciente, del gas natural. Estos hidrocarburos suministran electricidad, calor y frío a los hogares y centros de trabajo. Asimismo, abastecen los sistemas de transporte. De igual manera, permiten a las industrias sostener los estilos de vida del ser humano. (Lopez, 2021)

La demanda global de energía va en aumento, impulsada por el crecimiento de la población con un nivel de vida esperado cada vez mayor. (Lopez, 2021)

Para 2050, se prevé que el número de habitantes del planeta alcance los 10 000 millones, casi 3 000 millones de personas más que hoy. Muchas personas de países con economías emergentes se sumarán a la clase media global. Aproximadamente tres cuartas partes de la población mundial vivirá en ciudades a mediados de este siglo, lo que pondrá más presión en la obtención de recursos alimenticios, de agua y de energía, que son esenciales para el bienestar y prosperidad en común. (Lopez, 2021)

La norma ISO 50001:2018 está dedicada a Sistemas de Gestión de la Energía (SGEn) y recoge todos los requisitos necesarios para que la organización pueda gestionar de manera adecuada la energía consumida. (Collado, 2020)

La Guía con base en la norma ISO 50001:2018 fue elaborada como una fuente de ayuda al proceso de preparación, aplicación y verificación de la implementación de un Sistema de Gestión Energética de una organización. Su propósito, es brindar orientación y asistencia a todas aquellas organizaciones y profesionales interesados en implementar o mejorar un

Sistema de Gestión de la Energía y con ello mejorar su desempeño energético. Surge debido a la necesidad de saber el cómo hacer para cumplir cada uno de los requisitos del estándar internacional, puesto que la norma establece el qué debe hacer la organización para administrar la energía, pero no especifica acciones sobre cómo lograrlo. El diseño de un Sistema de Gestión de la Energía es un proceso constante e interactivo que requiere de permanente seguimiento para su mejora y mantenimiento, por lo cual se hace necesario el compromiso de la dirección y el reconocimiento de la gestión de la energía como una prioridad en la organización. (Vega Ramírez, 2020)

Certificar una empresa según la norma ISO 50001:2018 garantiza que la organización cuenta con un SGE n eficiente, que reduce el consumo de energía y el impacto medioambiental y aumente la rentabilidad. (Yanes, 2019)

Esta norma especifica los requisitos de las prácticas de gestión que son importantes para obtener un mejor rendimiento energético. Demuestra a los clientes, empleados y partes interesadas que el uso eficiente de la energía es prioritario en su organización y que la energía se gestiona de forma sistemática. Permite una comunicación fiable con el mercado sobre los esfuerzos en materia de rendimiento energético. (Yanes, 2019)

La norma ISO 50001:2018 está diseñada para ser compatible y adaptarse con otras normas de sistemas, como la ISO 14001:2015 para Sistemas de Gestión Medioambiental y la ISO 9001:2015 para Sistemas de Gestión de la Calidad. Por tanto, es ideal para integrarla en los sistemas y procesos de gestión existentes, como los de medio ambiente y salud y seguridad. (Yanes, 2019)

La norma ISO 50001:2018 ayuda a las instalaciones a evaluar y priorizar la implantación de nuevas tecnologías de Eficiencia Energética y a mejorar el uso, el consumo de energía y la eficiencia energética. También crea transparencia y facilita la comunicación sobre la gestión de los recursos energéticos. (Yanes, 2019)

En la actualidad, dada la crisis energética mundial y sobre todo la situación energética que atraviesa Cuba es de vital importancia que las empresas certifiquen el Sistema de Gestión de la Energía basado en la NC ISO 50001:2018.

En la UEB Gráfica Cienfuegos, perteneciente a la Empresa de Periódicos existe un Sistema Integrado de Gestión (SIG) que incluyen la NC ISO 9001:2015 Sistemas de Gestión de Calidad – Requisitos; NC ISO 45001:2018 Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo – Requisitos y NC ISO 14001:2015 Sistemas de Gestión Ambiental. Es de interés

de la empresa incluir la NC ISO 50001:2018 Sistemas de Gestión de la Energía ya que es de gran importancia en los tiempos actuales gestionar de manera eficiente la energía, por lo que es necesario hacer un diagnóstico preliminar de sus portadores. Todo esto constituye la **Situación Problemática** de la investigación.

**Problema de investigación:**

En la UEB SoyGraf existe la necesidad de proponer oportunidades de mejora al Sistema de Gestión de la Energía para la futura implementación de la norma NC ISO 50001:2018

**Objetivo general:**

Proponer mejoras al Sistema de Gestión de la Energía en la UEB SoyGraf de Cienfuegos.

**Objetivos específicos:**

1. Caracterizar el consumo de energía en la UEB SoyGraf de Cienfuegos.
2. Diagnosticar el Sistema de Gestión de la Energía a partir de la lista de chequeo con base en la NC – ISO 50001:2018.
3. Proponer acciones de mejoras.

**Justificación de la investigación:**

Dado que el uso racional de los portadores energéticos y la Eficiencia Energética constituyen un tema de gran importancia se centra el análisis del consumo energético desde diferentes aristas de la sociedad, en especial en las empresas gráficas por ser un sector que ofrece diversos servicios a empresas del territorio. Teniendo en cuenta que la empresa necesita valorar su situación energética actual debido a inconformidades relacionadas con la gestión de su energía se decide aplicar la lista de chequeo basada en la NC – ISO 50001:2018.

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

**Capítulo I:** Se establece el estado del arte en la Eficiencia Energética de manera general. Se abordan temas actuales de la energía, como es situación y crisis energética actual, tendencias actuales de la energía; así como la Eficiencia Energética en Empresas Gráficas.

**Capítulo II:** Se caracteriza de manera general la UEB Soygraf de Cienfuegos desde el punto de vista energético. Se realiza un censo de cargas para determinar el área y equipo mayor consumidor, con el fin de proponer oportunidades de mejora a los mismos.

**Capítulo III:** Se aplica la lista de chequeo con base en la NC – ISO 50001:2018, con el fin de verificar el cumplimiento de sus requisitos y proponer oportunidades de mejora para aquellos requisitos que no se cumplan.

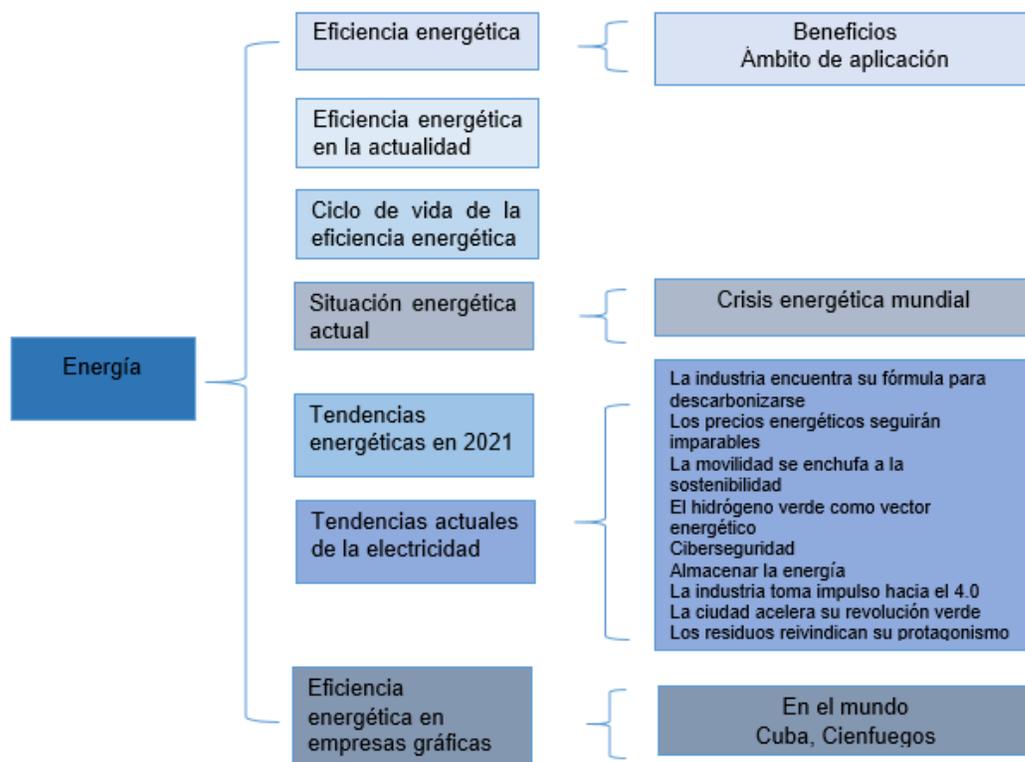
*Capítulo I*

---

---

## Capítulo I: Marco Teórico Referencial

En este capítulo se hace un compendio bibliográfico sobre un tema de gran importancia en la actualidad, la Eficiencia Energética. Además, se abordan temas como la crisis energética actual, las tendencias energéticas en el 2021 y 2022, así como la Eficiencia Energética en Empresas Gráficas. El hilo conductor de la presente investigación se muestra en la **figura 1.1**.



**Figura 1.1:** Hilo conductor del capítulo 1

**Fuente:** Elaboración propia

### 1.1 Eficiencia Energética

Eficiencia Energética (EE) es un término que, como su nombre indica, relaciona los conceptos de eficiencia y energía. Puede aplicarse tanto a consumos de energía como a procesos productivos, empresas e instituciones, cadenas de valor, sectores económicos o territorios o economías.

Según la RAE (Real Academia Española), se definen los términos de eficiencia y energética como:

- Eficiencia: Del latín *efficientia*. Capacidad de disponer de alguien o de algo para conseguir un efecto determinado.
- Energética: 1. adj. Pertenciente o relativo a la energía.

2. adj. Que produce energía.

De manera que se puede concluir definiendo el término Eficiencia Energética según la RAE como:

- Eficiencia Energética: Capacidad de disponer de la energía o de su producción, para conseguir un efecto determinado.

La EE se puede definir como la reducción del consumo de energía, manteniendo los mismos servicios energéticos, sin disminuir el confort y calidad de vida, protegiendo el medio ambiente, asegurando el abastecimiento y fomentando un comportamiento sostenible en su uso. (Martínez Pérez & Gassinski, 2022). En el **Anexo 1** se encuentra un resumen de diferentes conceptos de Eficiencia Energética expresados por diferentes autores.

Es “la relación entre el conjunto de las conductas y prácticas que requieren energía para su ejecución y las acciones racionales que permiten optimizar la cantidad de energía consumida respecto a los productos y servicios finalmente. (Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2020)

Relacionado con lo anterior, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) señala que el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS 7.3) sobre la Eficiencia Energética, plantea como meta general que los países reduzcan su intensidad energética, esto se logra por medio de programas de ahorro y uso eficiente de la energía y normas de eficiencia energética y el uso de energías renovables de manera optimizada. (Solis-Mora & Gruezo Valencia, 2022)

La EE tiene dos objetivos principales en todos sus usos, y son: el ahorro de la energía, y la promoción de la sostenibilidad, tanto económica, cómo política y ambiental.

El desarrollo de la sociedad debe interpretar la Eficiencia Energética como algo fundamental y no como un complemento opcional ya que a través de su implementación se consigue consumir menos energía, y eso comporta un ahorro económico que para muchos usuarios es el factor clave, así como un aumento de la eficacia de la producción, para posteriormente ver maximizado su beneficio.

Además, da soluciones a las problemáticas energéticas de la actualidad mediante la implementación de medidas e inversiones a nivel de hábitos de consumo en la sociedad y a nivel tecnológico y de gestión.

Se considera la forma más rentable de reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), uno de los objetivos declarados de la comunidad internacional. Aplicando Eficiencia Energética, se consigue usar la misma cantidad o incluso una cantidad menor de energía para realizar cualquier proceso en el que esta intervenga, en resumen, ahorrar en el consumo produciendo lo necesario. (Ramos-Males & Bautista-Segovia, 2022)

### 1.1.1 Beneficios de la Eficiencia Energética

La eficiencia energética es imprescindible para conseguir reducir el consumo de energía sin que ello conlleve perder prestaciones y confort. Además, gracias a ella se consigue ser más sostenible porque se reduce las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y el resto de gases de efecto invernadero a la atmósfera. (Bernal, 2022)

Invertir en medidas que mejoren la Eficiencia Energética tiene efectos muy positivos en todos los ámbitos. Estos son algunos de los principales beneficios que presenta:

- Ahorro de energía y costes: Un efecto directo de la eficiencia energética es que al utilizar menos recursos energéticos para llevar a cabo una actividad se ahorra energía. Paralelamente, un menor gasto de energía se traduce en una reducción en la factura. (Bernal, 2022)
- Mejoras para el medioambiente: rebaja las emisiones de gases de efecto invernadero. Cuando se hace un uso responsable de la energía, se consumen menos recursos, lo que contribuye a reducir las emisiones y la huella de carbono. (Bernal, 2022)
- Mejoras en el abastecimiento: La Eficiencia Energética permite optimizar el uso de recursos naturales. y crear economía de proximidad, fomentando con ello el consumo responsable. (Bernal, 2022)

### 1.1.2 Ámbitos de aplicación de la Eficiencia Energética

- Eficiencia en el sector energético: Las grandes energéticas mejoran su eficiencia introduciendo tecnologías avanzadas e incorporando en paralelo las energías renovables al mix energético. (Bernal, 2022)

- Eficiencia Energética en la industria: La llamada industria 4.0 continúa optimizando sus procesos y reduciendo su consumo de energía final utilizando las mejores técnicas disponibles e invirtiendo en innovación. (Bernal, 2022)
- Eficiencia Energética en la gestión empresarial: Las empresas establecen sistemas de gestión de la energía con ciclos de mejora continua que permiten optimizar recursos y reducir emisiones de gases de efecto invernadero. (Bernal, 2022)
- Eficiencia Energética en el hogar: En el día a día también podemos invertir para mejorar la certificación energética del hogar, mejorando el confort y ahorrando en la factura. (Bernal, 2022)

## 1.2 Eficiencia Energética en la actualidad

El concepto de Eficiencia Energética en los momentos actuales se considera una guía necesaria para reducir el consumo y por consiguiente su impacto al medio ambiente, logrando con eficiencia resultados positivos en el ahorro tan necesario de los diferentes portadores.

La Eficiencia Energética trae consigo el desarrollo sostenible, ahorro energético, cuidado del medio ambiente, disminución del recibo de la luz, ahorro económico, responsabilidad social corporativa, disminución de emisiones de dióxido de carbono y aprender a calcular el ahorro energético.

### **Desarrollo sostenible**

La Eficiencia Energética nace como una herramienta aceleradora de sostenibilidad y generadora de ahorros en coste. La sostenibilidad y eficiencia energética pueden ser consideradas como políticas de freno para el cambio climático; y aunque estas buscan simplemente hacer más con menos, a los habitantes de este planeta y las industrias les cuesta poner en marcha las actividades necesarias para reducir el impacto en el medio ambiente. (Caballero, 2019)

El día mundial de la Eficiencia Energética tiene como objetivo sensibilizar a la población mundial sobre la necesidad de reducir el consumo energético mediante el uso racional y sostenible de la energía. La Organización de las Naciones Unidas (ONU), marca la eficiencia energética como una de las estrategias fundamentales para la consecución de 5 de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible(ODS): energía asequible y no contaminante

(7<sup>o</sup> ODS); industria, innovación e infraestructura (9<sup>o</sup> ODS); ciudades y comunidades sostenibles (11<sup>o</sup> ODS); producción y consumo responsable (12<sup>o</sup> ODS) y por último acción por el clima (13<sup>o</sup> ODS). (Matias, 2021)

### **Ahorro energético y cuidado del medio ambiente**

El ahorro energético consiste en utilizar la energía de mejor manera. Es decir, con la misma cantidad de energía o con menos, obtener los mismos resultados. Esto se puede lograr a través del cambio de hábitos, del uso de tecnologías más eficientes, o una combinación de ambos. (PAESE, 2019)

La generación de energía tiene impactos ambientales. Ahorrar energía ayuda a reducir este impacto y contribuye a combatir los efectos del calentamiento global y del cambio climático. Asimismo, las acciones de eficiencia energética hacen que los gastos en energía disminuyan. No hay energía más limpia y barata que la que no se consume. (PAESE, 2019)

### **Disminución del recibo de la luz y ahorro económico**

Tanto el sector residencial como el estatal deben proponerse un conjunto de medidas de ahorro de energía orientadas a la reducción de estas para disminuir la factura de electricidad y, por consiguiente, propiciar un ahorro económico.

### **Responsabilidad social corporativa**

La necesidad de hacer compatible el desarrollo económico con el desarrollo social y ambiental se hace cada vez más patente, no solo para las administraciones públicas y la sociedad civil, sino también para las empresas. Asimismo, cada vez parece más clara la relación entre una gestión empresarial sostenible desde el triple punto de vista: económico, social y ambiental y la creación de valor a largo plazo. (Quintero, 2014)

El sector energético tiene un rol fundamental en la consecución de un modelo económico y social sostenible a largo plazo. Los desafíos que plantean el cambio climático y el agotamiento de combustibles fósiles, unidos a la industrialización y aumento de la demanda de energía en muchas partes del planeta requieren de una visión y una agenda compartida por todos los actores de la empresa. (Quintero, 2014)

### **Disminución de emisiones de CO<sub>2</sub>**

El CO<sub>2</sub> es el principal gas de efecto invernadero que se emite a raíz de las actividades del ser humano. El dióxido de carbono se hace presente de manera natural en la atmósfera

como parte del ciclo de carbono de la Tierra (la circulación natural de carbono entre la atmósfera, los océanos, la tierra, las plantas y los animales). Las actividades del ser humano están alterando el ciclo del carbono: tanto porque suman más CO<sub>2</sub> a la atmósfera como influenciando la capacidad de los disipadores naturales (como los bosques) para eliminar el CO<sub>2</sub> de la atmósfera e influyendo sobre la capacidad de las tierras para almacenar carbono. Si bien las emisiones de CO<sub>2</sub> provienen de diversas fuentes naturales, las emisiones relacionadas con las actividades del ser humano son las responsables del aumento que se ha registrado en la atmósfera desde la revolución industrial. (Ojeda, 2022)

La manera más efectiva de reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> es disminuir el consumo de combustibles fósiles. Muchas estrategias para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> relacionadas con la energía son transversales y se aplican a casas, empresas, industrias y medios de transporte. (Ojeda, 2022)

En el **Anexo 2** se muestran ejemplos de oportunidades para reducir las emisiones de dióxido de carbono.

### 1.3 Ciclo de vida de la Eficiencia Energética

Hoy en día el mercado busca una clara y sencilla manera de evaluar lo “verde” o *eco-friendly* de los edificios y empresas. Con la complejidad de la “cadena de construcción” esto se convierte en un problema difícil de solventar. El análisis del ciclo de vida (ACV) se menciona cada vez más como el camino a seguir. (Briard, 2022)

El Ciclo de vida (CV) es el conjunto de etapas consecutivas e interrelacionadas del sistema desde la adquisición de materias primas o generación de recursos naturales hasta su eliminación final. Es una metodología de evaluación de cargas ambientales asociadas a un producto, proceso o actividad, mediante la identificación y cuantificación de los recursos, así como los residuos emitidos al entorno, para analizar el impacto de estos sobre el medio ambiente y evaluar e implementar posibles mejoras. (Briard, 2022)

Tiene como objetivos según (Briard, 2022):

- Reducir los impactos ambientales de un producto y/o proceso: energía; materias primas; emisiones.
- Identificar posibles mejoras en el sistema.

El ACV es un método estandarizado, lo que significa que crea referencias comunes. Por ejemplo, al elegir entre diferentes productos de un edificio, estas referencias comunes permiten comparar el impacto ambiental, y finalmente, elegir la mejor opción. Además, permite agregar los resultados del nivel de producto en el sistema de construcción o nivel del edificio. (Briard, 2022)

## 1.4 Situación energética actual

El mundo se encuentra en una difícil situación energética, existe cada vez mayor demanda de energía y las actuales fuentes tienen en su mayoría recursos limitados y su uso representa repercusiones ambientales indeseables. El crecimiento demográfico y económico en el mundo trae consigo que se consuma más energía, y las formas tradicionales en que se genera, en su mayoría a través de los combustibles fósiles, dé como resultado importantes efectos (globalmente negativos) sobre el bienestar humano. (Ribeiro, 2022)

Al cierre del 31 de mayo de 2022, 733 millones de personas todavía carecen de acceso a la electricidad, y 2400 millones de personas aún cocinan con combustibles que son perjudiciales para su salud y para el medio ambiente. Al ritmo de avance actual, 670 millones de personas seguirán sin tener electricidad para 2030, es decir, 10 millones más que lo proyectado el año pasado. (Blyth, 2022)

La demanda mundial de energía aumentará al menos en un cuarto entre 2019 y 2040, principalmente en los países en vías de desarrollo, con India a la cabeza. Los niveles más altos de consumo se desplazarán en Asia, que será responsable de aproximadamente la mitad del crecimiento del gas, el 60 por ciento de la energía eólica y solar, más del 80 por ciento del petróleo y todo el crecimiento del carbón y la energía nuclear. (Ribeiro, 2022)

Según la edición de 2022 de *Tracking SDG 7: The Energy Progress Report* (Seguimiento del ODS 7: El informe de progreso en materia de energía), los efectos de la pandemia, como los confinamientos, las interrupciones en las cadenas de suministro internacionales y la desviación de recursos fiscales para lograr que los precios de los alimentos y el combustible se mantuvieran asequibles, han afectado la velocidad a la que se ha avanzado hacia el ODS 7 de garantizar el acceso a energía asequible, confiable, sostenible y moderna para 2030. Los avances se han visto obstaculizados especialmente en los países más vulnerables y en aquellos que ya estaban rezagados en cuanto al acceso a la energía. Casi

90 millones de personas en Asia y África que habían conseguido acceder a electricidad ya no pueden pagar sus necesidades energéticas básicas. (Blyth, 2022)

Los impactos en la energía causados por la crisis de la COVID-19 se han intensificado en los últimos meses por la invasión rusa a Ucrania, lo que ha generado incertidumbre en los mercados mundiales de petróleo y gas y ha disparado los precios de la energía. (Blyth, 2022)

África sigue siendo el país menos electrificado del mundo, con 568 millones de personas sin acceso a la electricidad. El porcentaje de la población global de África subsahariana que no tiene electricidad pasó del 71 % en 2018 al 77 % en 2020, mientras que en muchas otras regiones el déficit de acceso a ese servicio se redujo. Asimismo, si bien 70 millones de personas de todo el mundo han conseguido acceder a combustibles y tecnologías no contaminantes para cocinar, estos avances no son suficientes en relación con el crecimiento demográfico, en especial, en África subsahariana. (Blyth, 2022)

Las metas del ODS 7 también incluyen la eficiencia energética. De 2010 a 2019, el promedio de mejora mundial anual en materia de intensidad energética fue del 1,9 %. Este porcentaje se encuentra muy por debajo de los niveles necesarios para alcanzar las metas del ODS 7, y, para recuperar el terreno perdido, la tasa de mejora promedio tendría que saltar al 3,2 %. (Blyth, 2022)

**Algunos puntos destacados de las metas del ODS 7 expresados por (Blyth, 2022) son:**

- Acceso a la electricidad: El porcentaje de la población mundial que tiene acceso a la electricidad creció del 83 % en 2010 al 91 % en 2020, con lo que la cantidad de personas con acceso aumentó a 1300 millones en todo el mundo. La cantidad de personas sin acceso a la electricidad disminuyó de 1200 millones en 2010 a 733 millones en 2020. Al ritmo de avance actual, para 2030 el mundo llegará solo al 92 % de electrificación.
- Formas limpias de cocinar: El porcentaje de la población mundial que tiene acceso a combustibles y tecnologías no contaminantes para cocinar aumentó al 69 % en 2020, un incremento de 3 puntos porcentuales en el último año. No obstante, el ritmo del crecimiento demográfico dejó atrás gran parte de los logros que se habían conseguido en materia de acceso, en especial, en África subsahariana. Es fundamental que la comunidad internacional aprenda de los resultados positivos y

de las dificultades que enfrentaron aquellos países que intentaron diseñar e implementar políticas de energía doméstica limpia.

- **Energías renovables:** Garantizar el acceso universal a energía asequible, confiable, sostenible y moderna implica recurrir con rapidez a fuentes de energía renovable para conseguir electricidad, calefacción y transporte. Si bien no existe un objetivo cuantitativo para el ODS 7.2, los organismos responsables coinciden en que es necesario aumentar significativamente el porcentaje de energía renovable en el Consumo Total Definitivo de Energía (TFEC), aunque el consumo de energía renovable sí siguió creciendo durante la pandemia y se lograron superar las interrupciones que se habían producido en la actividad económica y las cadenas de suministro. Es necesario que, para 2030, el porcentaje de energía renovable alcance con creces el 30 % del TFEC (a partir del 18 % de 2019) a fin de encaminarse hacia la meta de cero emisiones netas de energía para 2050.
- **Eficiencia Energética:** El ODS 7.3 tiene por objeto duplicar la tasa mundial de mejora anual en la intensidad de la energía primaria (la cantidad de energía utilizada por unidad de riqueza creada) al 2,6 % en el período 2010-2030, en comparación con el período 1990-2010.
- **Flujos financieros internacionales:** Los flujos de financiamiento público internacionales hacia los países en desarrollo para ayudar a que haya energía limpia se redujeron por segundo año consecutivo y cayeron a USD 10 900 millones en 2019, a pesar de las enormes necesidades de desarrollo sostenible que existen en la mayoría de los países y de la creciente urgencia del cambio climático. Esa cifra disminuyó casi un 24 % con respecto al año anterior y puede empeorar debido a la pandemia en 2020. En términos generales, el nivel de financiamiento permanece por debajo del necesario para alcanzar el ODS 7, en especial, en los países más vulnerables y menos desarrollados.

### 1.4.1 Crisis energética mundial

Se habla de crisis energética cuando se produce un desajuste entre la oferta y la demanda de energía. Aunque normalmente este desequilibrio se soluciona subiendo los precios, no siempre resulta efectiva esta estrategia, más aún, cuando el problema reside en una falta de oferta y un incremento de la demanda sin precedentes. (Fernández, 2022)

Los precios de la energía despidieron el 2021 en España en sus niveles más altos, con la luz marcando récords mensuales desde julio, el gas disparado por las tensiones geopolíticas y los carburantes en niveles que no se veían desde hace más de ocho años. El mes de diciembre de 2021, se convirtió en el mes más caro de la historia, con un precio que ronda actualmente los 240 euros por megavatio hora (MWh). (Fernández, 2022)

Entre las razones que han motivado la aparición de esta crisis energética se destaca dos realidades que se retroalimentan entre sí. Por un lado, las fuentes de energía convencionales (petróleo y carbón) se están agotando y, por el otro, el uso de estas mismas está penalizado porque las emisiones que generan agravan la crisis climática actual. (Fernández, 2022)

"El mundo afronta hoy la mayor crisis energética desde la década de 1970 cuando solo se trataba del petróleo. Ahora tenemos una crisis del petróleo, una crisis del gas y una crisis de la electricidad al mismo tiempo", dijo Fatih Birol, director ejecutivo de la Agencia Internacional de la Energía (EIA, por sus siglas en inglés), en una entrevista publicada esta semana en *Der Spiegel*. "Esta crisis energética es mucho mayor que las crisis del petróleo de los años setenta y ochenta. Y probablemente durará más". (Egan, 2022)

Ahora la crisis abarca, además, al gas y a la electricidad y coloca especialmente a Europa ante un posible verano de carencias de gasolina y combustibles. Se trata de una demanda energética en ascenso en la misma medida que comience la principal temporada de vacaciones para Europa y Estados Unidos, amplió Birol, acompañado por la caída de los suministros a nivel mundial cuyos niveles son menores que previo a la pandemia lo cual deriva en bajos inventarios de productos. (Luque Peña, 2022)

La economía mundial ha podido resistir en gran medida el aumento de los precios de la energía hasta ahora. Pero los precios podrían seguir subiendo hasta niveles insostenibles mientras Europa intenta desprenderse del petróleo ruso y, potencialmente, del gas. La escasez de suministro podría llevar a algunas decisiones difíciles en Europa, incluyendo el racionamiento. (Egan, 2022)

Otros afectados por la crisis energética son la gasolina y el gasóleo, que se han encarecido cerca de un 25% desde que comenzó el año debido al aumento de la movilidad tras la primera fase de la pandemia y a la oferta limitada de petróleo que mantienen los grandes países productores. La gasolina estuvo cerca de alcanzar su máximo histórico en

noviembre pasado tras encadenar tres meses de subidas después del verano, mientras que el gasóleo no se pagaba tan caro desde hace casi ocho años. (Egan, 2022)

Ahora se proyecta que el gasto en exploración y producción de petróleo y gas crezca un 16%, o \$142 mil millones, en comparación con el año pasado, ya que los productores de petróleo y gas de todo el mundo aumentan sus presupuestos de inversión para aumentar la producción. Para la energía verde en 2022, según la actual cartera de proyectos, la capacidad global crecerá a 250 gigawatt (GW) dentro de la energía eólica y solar, y conducirá a que el gasto en energía verde crezca un 24%, o \$125 mil millones. (Roca Suarez, 2022)

Otro factor importante que impulsa el gasto en energía a nuevos máximos es la inflación global de los precios de los materiales, los costos laborales y las tarifas de envío causadas por la pandemia y las sanciones impuestas a Rusia. En comparación con los niveles de 2020, los costes de los proyectos de petróleo y gas han aumentado entre un 10% y un 20%, debido en gran medida a las subidas del precio del acero y a un mercado más ajustado entre los proveedores. (Roca Suarez, 2022)

## 1.5 Tendencias energéticas en 2021

En 2021 se prolongó la incertidumbre energética y económica que marcan las perspectivas del año en energía y, quizá en menor medida, en clima. Hay consenso en que ambos, energía y clima, seguirán en el centro de la agenda global, europea y española. El presidente del *International Crisis Group* identificó 10 conflictos a seguir en 2021: de ellos, cinco tienen relación directa o indirecta con el petróleo y el gas (Yemen, Venezuela, Libia, Irán-EEUU y Rusia-Turquía), pero el único de alcance verdaderamente global incluido es el cambio climático. Se apunta un “nuevo orden inversor” que incluye, entre otros puntos, una preferencia por la sostenibilidad. Las medidas europeas de recuperación y el plan español tienen un fuerte componente verde. El presidente Joe Biden quiere que EEUU lidere la transición energética y podría cooperar con América Latina en combatir el cambio climático; y China, Corea del Sur y Japón han anunciado compromisos ambiciosos de reducción de emisiones. (Escribano, 2021)

Las 6 tendencias fundamentales que manifestó la energía en el 2021 fueron las siguientes:

**Pandemia, energía y clima: entre la recuperación verde y una acción insuficiente**

La pandemia causada por el SARS-COV-2 y las medidas tomadas por los gobiernos de casi todos los países del mundo para frenarla se espera que hayan reducido (temporalmente) las emisiones de gases de efecto invernadero entre un 4% y un 7% en 2020. Si bien la reducción en emisiones es una buena noticia para el clima, los análisis de crisis económicas como la causada por la crisis financiera de 2008 indican que, de no transformar el modelo productivo, las emisiones volverán a crecer a un ritmo incompatible con los objetivos acordados en el Acuerdo de París hace cinco años. La oportunidad más clara, y quizá la última, para la transformación hacia un modelo de desarrollo de bajas emisiones que limite los peores impactos del cambio climático, viene dada por los planes de recuperación para hacer frente a la pandemia. Unos planes cuyas versiones finales e implementación se vieron en 2021 y años posteriores. El grado en que los estímulos fiscales de los planes de recuperación post-COVID19 ayuden a transformar la economía hacia una de emisiones netas nulas determinará, en parte, si se podrá limitar el aumento medio de la temperatura global por debajo de los 2°C. (Escribano, 2021)

El sector energético también seguirá pendiente de la evolución de la pandemia y su impacto sobre la economía. En 2020, pese a la emergencia sanitaria, el sector mantuvo su actividad estratégica gracias a los esfuerzos de todos sus actores. La caída de la actividad económica, los confinamientos y otras restricciones a la movilidad supusieron una reducción acusada de la demanda y los precios. (Escribano, 2021)

### **Ciencia y acción climática internacional**

Las razones para “reverdecir” los paquetes de estímulo fiscal post-pandemia también se sustentan en los impactos físicos del cambio climático. El año 2020 fue el segundo más cálido desde que existen registros según la *National Oceanographic and Atmospheric Administration* (NOAA), a pesar del fenómeno de La Niña, que históricamente limita el aumento medio de la temperatura global cuando ocurre. En 2021 se espera, con la incertidumbre habitual, que siga siendo un año con un número significativo de acontecimientos meteorológicos extremos, si bien las temperaturas medias globales podrían ser algo menores que en 2020. (Escribano, 2021)

### **Desafíos considerables para los grandes emisores en 2021**

Para los tres mayores emisores, China, EEUU y la UE, el año 2021 viene con una agenda de políticas y compromisos climáticos considerable. China anunció que alcanzará el pico en sus emisiones de CO<sub>2</sub> antes de 2030; reducirá la intensidad de estas emisiones en más

de un 65% también en 2030 con respecto a los niveles de 2005; aumentará el porcentaje de fuentes no fósiles en su consumo de energía primaria en el entorno del 25% en 2030; aumentará su volumen de existencias forestales en 6.000 millones de metros cúbicos en comparación con los niveles de 2005; contará con 1.200 GW de potencia eólica y solar instalada en 2030 y alcanzará la neutralidad en carbono antes de 2060. A lo largo de 2021 será clave observar los límites de emisiones que se podrían imponer para el sector eléctrico, los límites potenciales a las emisiones de CO<sub>2</sub> para el conjunto de la economía, la capacidad instalada de carbón, el funcionamiento y desarrollo del mercado nacional de derechos de emisión (el mayor del mundo), y si se fomentará una descarbonización de los proyectos de la Franja y la Ruta (*Belt and Road Initiative*, BRI). Además, el Ministerio de Ecología y Medio Ambiente, por primera vez, elaborará un plan nacional específico para luchar contra el cambio climático en el marco del XIV Plan Quinquenal. (Escribano, 2021)

La Unión Europea (UE) acordó y comunicó en 2020 a la secretaría de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) su objetivo de aumentar los compromisos de reducción de emisiones. Dichos objetivos suponen reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en un 55% en 2030 en comparación con los niveles de 1990 (objetivo incluido en la actualización de las Contribuciones Determinadas a nivel Nacional de la UE) y alcanzar la neutralidad climática en 2050, según reza la comunicación sobre la Estrategia de Descarbonización a Largo Plazo de la UE. (Escribano, 2021)

### **España y cambio climático en 2021: otro año de actividad frenética**

Para España, 2020 fue un año de gran actividad climática. Entre otros, se envió a Bruselas la versión definitiva del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima; se envió a las Cortes el Proyecto de Ley de Cambio Climático y Transición Energética (que previsiblemente se aprobará en 2021); se publicó la Estrategia de Descarbonización a Largo Plazo (ELP 2050) y un largo etcétera en el ámbito energético. Con una hoja de ruta hacia las emisiones netas nulas en 2050 y unos objetivos ambiciosos para 2030; 2021 vino además con el propósito de adelantar los objetivos de descarbonización de España de 2025 a 2023, según el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (España Puede) presentado por el gobierno en octubre de 2020. España deberá seguir atenta a los fondos del programa *NextGen EU* y a facilitar su absorción con proyectos concretos y lo más consensuados posible con el propio sector y los gobiernos autonómicos y locales. (Escribano, 2021)

### **Una recuperación gradual del mercado del petróleo**

El rebote en 2021 está descontado, pero como ocurre con la economía, todo depende de su magnitud. Según las Agrupaciones de Interés Económico (AIE), la demanda de petróleo caerá en 2020 en 8,8 mbd (definición basada en modelo), y en 2021 se recuperarían 5,7 mbd, ambas cifras récord. Las previsiones de precios para los primeros meses de 2021 mantienen los niveles de finales de 2020, en el rango de los 50 dólares para el Brent. La previsión de la Administración de Información Energética de Estados Unidos (US EIA, por sus siglas en inglés) es de 49 dólares para el conjunto del año, aunque con tendencia al alza, y hay previsiones más optimistas que se acercan o incluso superan los 60 dólares para final de año, en línea con la tendencia al alza experimentada en sus primeras semanas. A cualquiera de esos niveles, la mayor parte de la industria tendría flujos de caja positivos y podría reducir su endeudamiento, en máximos después del colapso de 2020, especialmente el de los productores estadounidenses de *shale oil*. La mayor incertidumbre está en la demanda, que dependerá de la pandemia. El grueso de la recuperación en 2020 provino de China, mientras que en Europa la demanda del último trimestre cayó por la segunda ola. Olas sucesivas en 2021 y eventuales retrasos en la vacunación la mantendrían deprimida, algo interiorizado por la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP+) que previsiblemente mantendrá el acuerdo de finales de 2020 para aumentar la producción en apenas 0,5 mbd con revisiones mensuales en función de la evolución de la demanda. (Escribano, 2021)

### **Aceleración de la transición energética y emergencia de sus geopolíticas**

Las renovables seguirán dominando las nuevas adiciones de capacidad de generación, impulsadas por nuevos proyectos solares con paridad de red en China, un repunte en los de la India y los proyectos estadounidenses diferidos. Las energías renovables representarán la mayor parte de la nueva capacidad de generación de electricidad prevista en EEUU para 2021. En 2021 habrá también proyectos renovables retrasados por la pandemia y los precios seguirán cayendo. Se espera que la lucha contra el cambio climático y la recuperación verde impulsen el ritmo de la transición y, con ella, la emergencia de las geopolíticas de la transformación energética que implica. La llegada de una geopolítica de electro-estados sigue pareciendo prematura. Por ejemplo, en Europa 2021 será el último año en que el Banco Europeo de Inversiones (BEI) pueda financiar infraestructuras fósiles. (Escribano, 2021)

La geopolítica de la descarbonización también parece emerger con fuerza. En Europa, el precio de los derechos de emisión comenzó 2021 en máximos históricos, el doble del precio

registrado tras el hundimiento de marzo por la pandemia, pero por debajo de las estimaciones sobre su coste social y la alineación con el Pacto Verde tenderá previsiblemente a elevarlo. (Escribano, 2021)

El año 2021 está llamado a ser clave y no exento de dificultades en la transición hacia un modelo de desarrollo climáticamente neutro. Los vientos de cola incluyen una largamente esperada realineación de los grandes emisores tanto en el ámbito de las negociaciones climáticas internacionales como en sus políticas nacionales y de recuperación. Los vientos de proa incluyen una situación económica compleja derivada de la pandemia, con recuperaciones asimétricas y necesidades a corto plazo que pueden ir en detrimento de la transformación del modelo de desarrollo. La situación altamente polarizada en EEUU o algunos países europeos tampoco facilitará las transformaciones profundas que demanda la ciencia. Con todo, la apuesta por un modelo de emisiones netas nulas parece irreversible, y resulta especialmente clara en España marcando una agenda climática ambiciosa. (Escribano, 2021)

## 1.6 Tendencias actuales de la energía eléctrica (2022)

La década de 2020 será decisiva para la industria energética. Esto se debe a que la transición se ha acelerado y los cambios estructurales, en particular los relacionados con la rentabilidad financiera y la sostenibilidad, se han acelerado a un ritmo constante. El entorno en el que operan las empresas de energía está cambiando permanentemente y deben adaptarse. Desde el Centro Tecnológico CIRCE se detectaron las 9 tendencias energéticas que marcaron el 2022:

- La industria encuentra su fórmula para descarbonizarse
- Los precios energéticos seguirán imparables
- La movilidad se enchufa a la sostenibilidad
- El hidrogeno verde como vector energético
- Ciberseguridad: candados que ponen a la red eléctrica a salvo
- Almacenar la energía: el gran reto de electrificación
- La industria toma impulso hacia el 4.0
- La ciudad acelera su revolución verde

- Los residuos reivindican su protagonismo

### 1.6.1 La industria encuentra su fórmula para descarbonizarse

La Unión Europea (UE) pretende ser neutra en términos climáticos de cara al año 2050. Es decir, se ha fijado el objetivo de tener una economía con cero emisiones netas de gases de efecto invernadero. Esta meta constituye el núcleo del Acuerdo Verde Europeo y está en línea con el compromiso comunitario de aumentar la acción climática global en línea con los compromisos del Acuerdo de París. (Pineda Álvarez, 2022)

Es por ello que el camino hacia la descarbonización marcará los pasos del tejido empresarial este año. Una gran cantidad de industrias ya han iniciado procesos de transición, pero aún queda mucho por recorrer y la falta de conocimiento sobre cómo avanzar constituye un gran desafío. En este sentido, este año se dejará de hablar solo de tecnologías para afrontar este reto de forma global, desde la planificación y el análisis de la estrategia. (Pineda Álvarez, 2022)

Las claves en la senda hacia la descarbonización pasarán por el compromiso con las cero emisiones netas, el alcance 3 de la huella de carbono, la neutralización, las energías renovables y la electrificación y la visión integral de los retos ambientales, entre otros aspectos. Todas las tecnologías disponibles atacarán este objetivo común en función del proceso y del contexto. (Pineda Álvarez, 2022)

### 1.6.2 Los precios energéticos seguirán imparables

Es complicado predecir cómo se van a comportar los precios de la energía a lo largo de todo un año por lo que todo apunta a que los costes energéticos seguirán sin dar un respiro a empresas y hogares, un hándicap para la esperada recuperación económica poscovid. (Pineda Álvarez, 2022)

Esta predicción viene dada, no solo por el mercado energético, sino también por la situación geopolítica y meteorológica que incide directamente en la volatilidad del mercado. De este modo, todo lleva a afirmar que en 2022 los precios irán en alza, en base a que continuarán altos los precios del gas. (Pineda Álvarez, 2022)

Las energías renovables, entre las que destacan las fotovoltaicas y la eólica (también *offshore*), se presentan como una oportunidad para abaratar los costes de la energía e integrar modelos de generación más respetuosos con el medioambiente. Presupone como

un reto superar el desafío que supone la hibridación tecnológica para aumentar la estabilidad eléctrica, avanzar en tecnologías de almacenamiento que permitan estimular el uso de fuentes renovables e impulsar nuevos modelos como las comunidades energéticas, la simbiosis industrial o el autoconsumo. (Pineda Álvarez, 2022)

### 1.6.3 La movilidad se enchufa a la sostenibilidad

El 2022 será el año en que la industria automovilística ponga completamente en funcionamiento la descarbonización y el uso de los vehículos eléctricos. Con esto, la movilidad se enchufará a la sostenibilidad y todo lo que rodea al vehículo eléctrico se convertirá en protagonista. La recarga de las baterías tendrá un impacto técnico y económico en el sistema eléctrico por lo que tanto los mecanismos para dar flexibilidad a la red como el desarrollo de los centros de recarga tendrán un gran impacto este año. La tecnología V2G o más conocida como vehículo a la red será otros de los desafíos para hacer posible que los vehículos eléctricos puedan devolver a la red la energía que acumulan en sus baterías. (Pineda Álvarez, 2022)

### 1.6.4 El hidrógeno verde como vector energético

El hidrógeno verde será una de las bazas para reducir la dependencia del sector de los motores de combustión por lo que jugará un papel muy importante en la descarbonización de sectores de difícil electrificación. España, gracias a su potencial renovable, se puede posicionar como líder europeo en esta transición, garantizando así una base para desarrollar nuevas tecnologías de generación y demanda. Las industrias, con el objetivo de descarbonización en el horizonte, necesitarán este año agentes que le acompañen desde el estadio más temprano hasta la integración real del hidrógeno en su proceso. El hidrógeno se erigirá como uno de los protagonistas de los sistemas de almacenamiento y gestión de la energía, más allá de las baterías. (Pineda Álvarez, 2022)

### 1.6.5 Ciberseguridad: candados que ponen a la red eléctrica a salvo

Actualmente el mundo se ha convertido en un mundo energético, un mundo de generación descentralizada y fuentes renovables intermitentes combinadas con un creciente compromiso por parte de los usuarios. Este panorama permitirá que la red eléctrica sea más flexible, dinámica y conectada. (Pineda Álvarez, 2022)

La tecnología *blockchain* ofrece un salto cualitativo en temas de ciberseguridad en el sector de la energía que incluiría los mercados bilaterales y de flexibilidad, gestión de la generación y distribución de energía, ventas, facturación, pagos, mecanismos de financiación innovadores, gestión de contratos, incentivos, etc. Este cambio hacia la descentralización permitiría que cada participante en una red realizase transacciones, reduciendo así su coste y tiempo de ejecución. (Pineda Álvarez, 2022)

### 1.6.6 Almacenar la energía: el gran reto de electrificación

El almacenamiento eficiente de energía va a ser un pilar fundamental este año porque va a permitir flexibilizar la producción de energía renovable, garantizar su integración en el sistema y apoyar la electrificación de los usos. La necesidad de la demanda crecerá a medida que aumente la capacidad renovable y se acabe con la generación tradicional. (Pineda Álvarez, 2022)

Los sistemas de baterías van a tener que ser cada vez más densos, seguros y ligeros. Materiales como el litio, silicio, el carburo de silicio, entre otros están llamados a jugar un papel fundamental para conseguir baterías más pequeñas y ligeras y con cada vez mayor capacidad de almacenaje de energía. (Pineda Álvarez, 2022)

### 1.6.7 La industria toma impulso hacia el 4.0

Es necesario que las empresas aceleren sus procesos hacia la industria 4.0 con el fin de digitalizarse por completo. A través de soluciones de internet las industrias podrán mejorar los procesos industriales, conocer mejor las necesidades de los clientes y poder detectar tendencias y oportunidades que presenta el mercado. (Pineda Álvarez, 2022)

### 1.6.8 La ciudad acelera su revolución verde

Las ciudades van a empezar a combinar tecnologías con información con el fin de mejorar la calidad de vida, reducir los costes de energía y el impacto ambiental. Iluminación regulada para mejorar la eficiencia energética, tarjetas inteligentes para el ciudadano, sistemas de movilidad sostenible, una gran variedad de aplicaciones para interactuar con la ciudad, gestión eficiente de los residuos y suministro inteligente del agua y la energía son algunas de las aplicaciones que pueden englobarse en una *Smart City*. (Pineda Álvarez, 2022)

### 1.6.9 Los residuos reivindican su protagonismo

Lo que antes era una cadena con un final ahora es un proceso de creación de valor circular en el que todos forman parte. Saber gestionar de forma eficiente los residuos para valorizarlos de forma adecuada y adaptarse a las cada vez más estrictas normativas nacionales e internacionales en este ámbito, va a ser fundamental. (Pineda Álvarez, 2022)

## 1.7 Eficiencia Energética en empresas gráficas

### 1.7.1 En el mundo

La eficiencia energética ha venido adquiriendo últimamente un papel cada vez más importante en el mundo. El incremento de la factura energética y la alta competencia en el sector hace que la gestión energética sea una de las inversiones más seguras mediante el diseño y aplicación de medidas de reducción en las empresas gráficas. (Galiana, 2017)

La implementación de Sistemas de Gestión de Energía en 100 empresas de la industria gráfica de cinco países (Dinamarca, Alemania, Países Bajos, República Checa y España) ha permitido identificar diversas medidas de ahorro de energía que pueden conducir a una reducción del consumo de energía en este sector de 127.000 gigajulio (GJ), equivalente a un consumo energético un 14% menor en 2017 que en 2013. (Sarría Nodal, 2017)

El proyecto europeo *Energy Management Standardization in Printing Industry* (EMSPI) arrancó en 2013 con el objetivo de impulsar acciones que incrementen la eficiencia energética en las pequeñas y medianas empresas (pymes) europeas pertenecientes a la industria gráfica. Así, el principal objetivo del proyecto ha sido lograr el máximo ahorro energético posible en estas empresas, mediante la promoción de la implementación del Sistema de Gestión Energética basado en el estándar europeo EN 16001:2010 y/o el estándar global ISO 50001:2018. (Sarría Nodal, 2017)

Para reducir el gasto energético se debe conocer la cantidad total de energía que se está gastando actualmente y su equivalente valor monetario. Contar con los valores de gasto energético por cada máquina implica la instalación de medidores individuales, su medición y el registro. También importa la posibilidad de separar los gastos energéticos en maquinarias, iluminación y la conducción del aire. (Wagner, 2011)

En (Galiana, 2017) explican que como resultado de la implantación de un SGE, las empresas gráficas son capaces de:

- Utilizar herramientas simplificadas para medir y controlar los consumos energéticos.
- Identificar las principales posibilidades de reducción de consumos energéticos.
- Controlar continuamente las acciones realizadas para reducir los consumos energéticos.

Principales medidas identificadas por (Sarría Nodal, 2017):

- Iluminación: El ahorro de iluminación es muy relevante para las empresas de la industria gráfica. La mayoría de ellas tienen instalaciones de luz antiguas que, a menudo, sólo pueden controlar encendiendo y apagándose manualmente. Las nuevas instalaciones de luz consumen aproximadamente un 40-60% menos de energía eléctrica en comparación con las instalaciones antiguas, dependiendo del tiempo de operación. Además, el control de iluminación en relación con la luz del día o la actividad puede reducir aún más el consumo de energía.
- El aire comprimido: Es la tecnología más exigente en términos de consumo de energía eléctrica. Los compresores usados son a menudo antiguos, ineficientes, tienen una alta demanda específica y su calor residual no se utiliza. No obstante, la mayoría de ellos pueden adaptarse o complementarse con equipos estándar de recuperación de calor. El calor residual puede utilizarse para calefacción directa o calefacción de agua caliente.
- Ventilación: Algunas empresas disponen de un sistema de ventilación antiguo que no utiliza recuperación de calor y los motores de los ventiladores no están equipados con inversores. Por otra parte, los viejos sistemas de ventilación tienen opciones limitadas para la regulación o fueron diseñados para una tecnología con necesidades mayores de ventilación. Los requisitos actuales de ventilación son menores, lo que significa que el sistema está sobredimensionado.
- Calefacción del espacio: Muchos de los sistemas de calefacción son antiguos, las válvulas termostáticas ineficientes, no se instalan en los radiadores y las fuentes de calor (calderas) están cerca del final de su ciclo de vida.

### 1.7.2 Cuba, Cienfuegos

En la Empresa Gráfica Cienfuegos se han realizado muy pocos análisis en materia de eficiencia energética. El más reciente fue realizado en el año 2012. En este se ejecuta un

diagnóstico energético que tuvo en cuenta para su realización el período 2010 - 2012 (primer semestre), donde se detectaron una serie de problemas que afectaban directamente la eficiencia energética. Algunos de estos problemas detectados por (Gallardo Hernández, 2015) fueron: equipamiento obsoleto, no se apagaban las máquinas en el horario de descanso, no se tiene identificado el gasto de energía de cada máquina por separado, inestabilidad en el flujo productivo, entre otros. Posteriormente se analizaron las causas y se determinaron acciones correctivas.

## 1.8 Conclusiones parciales

1. La Eficiencia Energética tiene como objetivos principales el ahorro de la energía, y la promoción de la sostenibilidad, tanto económica, cómo política y ambiental.
2. El mundo se encuentra en una muy difícil crisis energética debido a una mayor demanda de la energía eléctrica.
3. Existen variadas tendencias en cuanto a energía eléctrica, principalmente en temas de sostenibilidad y el llamado hidrógeno verde.
4. La Empresa Gráfica Cienfuegos posee muy pocos estudios sobre eficiencia energética siendo el más reciente el realizado en 2012.

*Capítulo II*

---

---

## Capítulo II: Análisis energético en la UEB SoyGraf de Cienfuegos

En este capítulo se lleva a cabo una caracterización general de la empresa, además de la caracterización de los portadores energéticos más utilizados. Se realiza un censo de cargas para determinar el edificio, área y equipo mayor consumidor de energía y proponer oportunidades de mejora a dicho equipo.

### 2.1 Caracterización general de la empresa

La UEB Gráfica Cienfuegos, perteneciente a la Empresa de Periódicos, con domicilio legal en Calle 63 y Circunvalación, municipio Cienfuegos, provincia Cienfuegos, representada en este acto jurídico por Dainiris Díaz Puentes, en su carácter de directora, nombrado por Resolución No. 6 de fecha 16 de febrero de 2022, emitida por el director general de la Empresa de Periódicos.

#### 2.1.1 Creación de la unidad

La Empresa de Periódicos fue creada mediante Resolución No. 200/2014 dictada por el Presidente del Grupo Empresarial de la Industria Ligera como resultado de la implementación de la Resolución 186/2014 del Ministerio de Economía y Planificación (MEP), que fusiona las Empresa Gráfica de Holguín, Periódicos Granma, la Gráfica de Villa Clara, La Integral No. 1 de las Tunas, la Gráfica de Cienfuegos, la Gráfica Santi Spiritus y la Comercializadora Publicigraf en la resultante Empresa de Periódicos subordinada al Grupo Empresarial de la Industria Ligera adscripta al Ministerio de Industrias. (Periodicos 2022)

Por Resolución No.1 de fecha 1 de octubre de 2014 emitida por el director general de la Empresa de Periódicos fue creada la Unidad Empresarial de Base Gráfica Cienfuegos como unidad productiva integrada a la empresa.

La Empresa de Periódicos tiene su domicilio legal en Territorial e/ General Suárez y Auditor, Plaza de la Revolución, La Habana y tiene como:

#### 2.1.2 Misión

“Prestar servicios de impresión de periódicos, revistas, libros y otras producciones gráficas”.

### 2.1.3 Visión

“Ser una empresa poligráfica, líder y de Alto Reconocimiento Social, que impacta en el conocimiento político y cultural hasta el 2030”.

### 2.1.4 Objeto social

Mediante Resolución 186/14 de fecha 26 de febrero del 2014 del MEP en su Resuelvo Décimo Tercero, se detalla el Objeto Social según (Empresa de Periódicos, 2019):

- Producir y comercializar periódicos y otras producciones de la industria gráfica en cualquier soporte.
- Brindar servicios de transmisión de datos por vía electrónica, correos, electrónicos y de proveedora de Internet a entidades del sistema de la industria ligera a través de la Infraestructura de que disponen los suministros públicos autorizados.
- Brindar servicios de pre-prensa, digitalización, fotomecánica, revelado y pases a planchas.

### 2.1.5 Valores compartidos

- Compromiso con la Revolución
- Profesionalidad

### 2.1.6 Actividades secundarias de la empresa

Mediante Resoluciones 26/14, 126/15 y 174/15 de la Empresa de Periódicos se definieron, en adición al objeto social aprobado mediante la resolución 186/14 del MEP, las actividades secundarias, eventuales y de apoyo que realizará la Empresa de Periódicos para el cumplimiento de su misión y para garantizar la continuidad de los servicios que brinda. (Empresa de Periódicos, 2019) A continuación, se detallan:

- Comercializar de forma mayorista almohadillas y tintas para la confección y/o reparación de cuños.
- Recape de goma de rodillos.
- Venta y personalización de cuños auto entintarles.
- Fabricación de troqueles de madera y fleje.
- Brindar servicios de recuperación y encuadernación de las producciones gráficas.
- Brindar servicios de diseño gráfico para el aseguramiento de la producción gráfica.

- Comercializar de forma mayorista producciones gráficas realizadas a partir de las recortarías del proceso productivo.
- Brindar servicios de conversión de papel, cartón y cartulina, plastificado y troquelado.
- Ofrecer servicios de afilado de cuchillas.
- Comercializar de forma mayorista recortarías y desechos del proceso productivo de la industria poligráfica.
- Brindar servicios de reparación, mantenimiento y montaje de equipos técnicos y tecnológicos, eléctricos y electrónicos.
- Producir, recuperar y comercializar de forma mayorista, piezas de repuesto y accesorios de la actividad poligráfica.
- Brindar servicios de transportación de materias primas y productos terminados.
- Brindar servicios de alquiler de locales.
- Brindar servicio de parqueo.
- Brindar servicios de comedor, cafetería y transporte a los trabajadores.

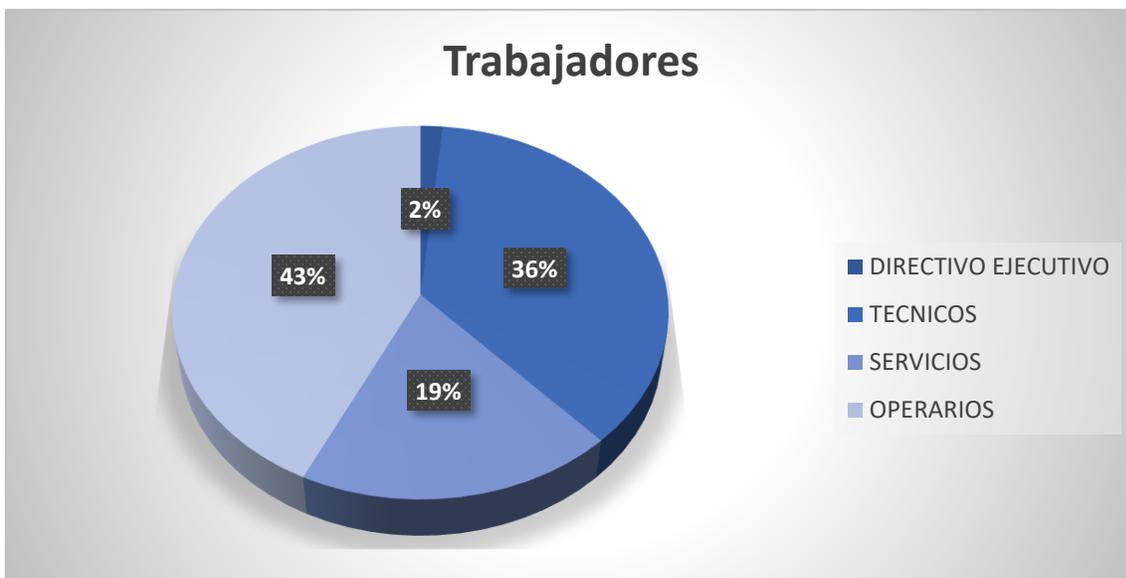
### 2.1.7 Estructura organizativa

La estructura de la UEB es la siguiente:

- Director UEB
- Grupo de Seguridad Interna
- Grupo Atención Capital Humano: Especialista C Gestión Recursos Humanos E/P
- Grupo Contabilidad y Finanzas: Contador C E/P
- Grupo Logística y Servicios Internos: Especialista B en ATM Jefe de Grupo
- Grupo Técnico: Especialista Superior Poligrafía E/P
- Grupo Producción y Ventas: Especialista Superior Poligrafía E/P
- Jefe de Fábrica de Producción

El organigrama de la empresa se encuentra en el **Anexo 3** y el Mapa de Procesos en el **Anexo 4**.

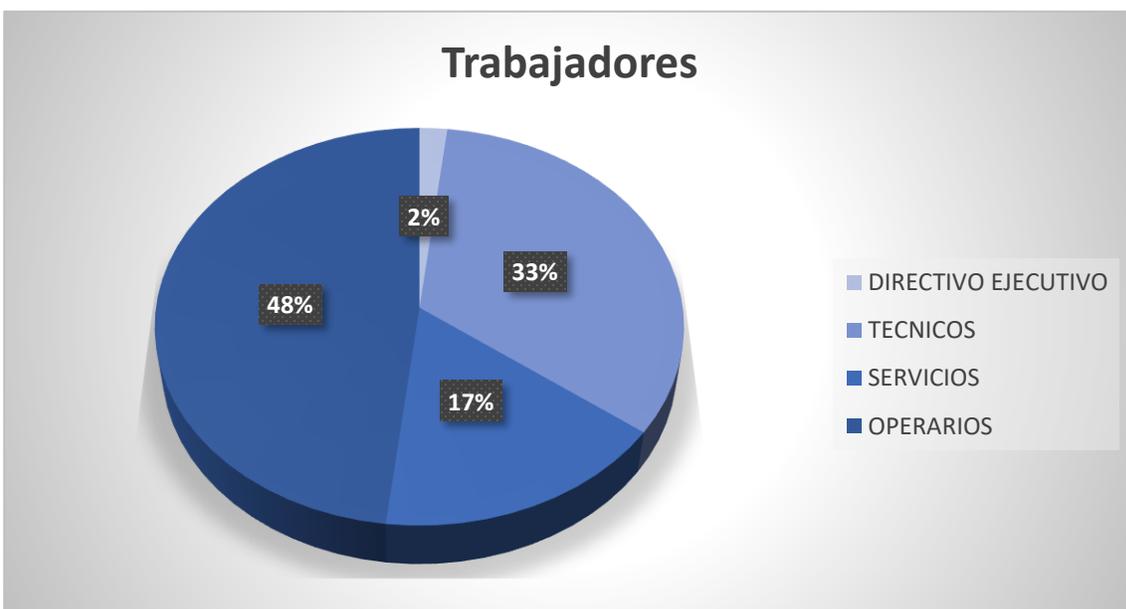
La UEB cuenta con 6 Grupos y una Fábrica de Producción con 2 Brigadas de trabajo, con una plantilla aprobada de 69 trabajadores como se muestra en la **Figura 2.1**.



**Figura 2.1:** Composición de la plantilla aprobada.

**Fuente:** Elaboración propia.

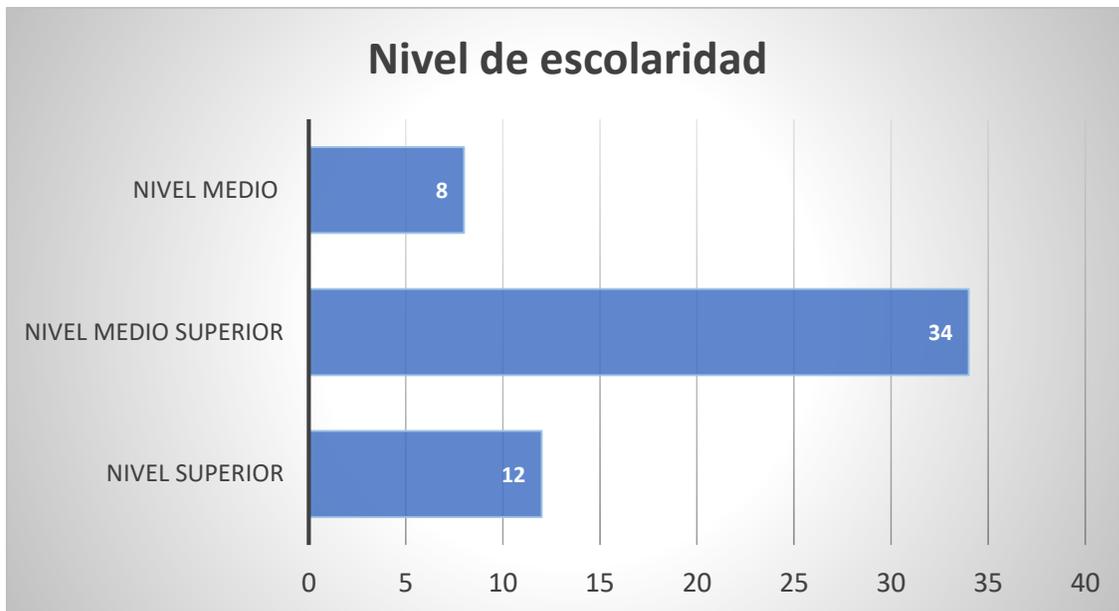
La plantilla ocupada se muestra en la figura siguiente, **Figura 2.2:**



**Figura 2.2:** Composición de la plantilla ocupada.

**Fuente:** Elaboración propia.

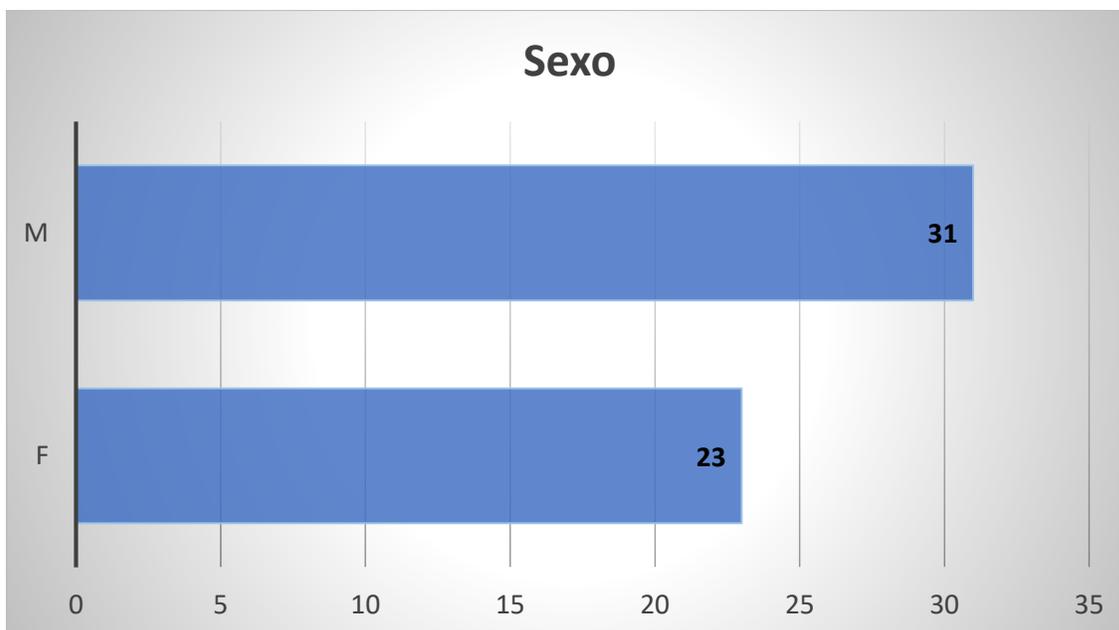
El nivel de escolaridad de los trabajadores de la UEB se muestra en la **Figura 2.3.**



**Figura 2.3:** Nivel de escolaridad.

**Fuente:** Elaboración propia.

La plantilla de la UEB se compone de 31 hombres y 23 mujeres como se muestra en la **Figura 2.4**.



**Figura 2.4:** Composición por sexo.

**Fuente:** Elaboración propia.

## 2.1.8 Procesos que realizan

La gestión por procesos en una empresa constituye el éxito y la eficiencia de la misma además de ayudar a cumplir la visión. La UEB tiene como procesos los siguientes:

- Encuadernación
- Pre impresión
- Impresión
- Grabado con láser
- Bordado
- Impresión digital

## 2.1.9 Descripción de los procesos

### 2.1.9.1 Grabado con láser

El grabado con láser es la técnica que utiliza láseres para grabar un objeto. El láser que marca, por otro lado, es una categoría más amplia de métodos para dejar marcas en un objeto, el cual también incluye cambio de color debido a la alteración molecular, química, espumado, fundición, ablación, y más. La técnica no implica el uso de tintas, ni puntas que hacen contacto con la superficie para poder grabar, dándole una ventaja sobre grabado o tecnologías de marcado, donde tintas o puntas tienen que ser reemplazadas regularmente.

El impacto del láser que marca ha sido más importante en materiales "laserables" diseñados para usar un láser. Estos incluyen polímeros sensibles al láser y aleaciones de metal novel.

El rayo láser impacta el material, exponiéndolo a una gran cantidad de calor. Dependiendo del tiempo de exposición, el color del material cambia y crea un contraste, o bien, el material se evapora o se quema. El grabado láser resultante es permanente y muy resistente a la abrasión.

#### 2.1.9.1.1 Etapas del proceso

##### Solicitud del cliente

El cliente solicita el servicio mediante un contrato previamente firmado en el Registro 07-03 "Solicitud de trabajo en la UEB" según (Empresa de Periódicos, 2019)

##### Diseño

En esta etapa el diseñador elabora un boceto acorde con los requisitos del cliente o se reproduce el que este trae ya elaborado según la Instrucción de Trabajo de la UEB.

#### Corrección del diseño

En esta etapa se corrige las veces que sea necesario el diseño por el diseñador.

#### Aprobación del diseño

Para que el diseño quede aprobado y pase al proceso de grabado debe estar aprobado por el cliente y que la UEB cuente con las materias para realizarlo.

#### Grabado con láser

Se lleva el soporte a la máquina Speedy 400 o Speedy 1 donde sale el producto grabado.

#### Corte de terminación

Este corte se realiza de forma manual en la guillotina y no siempre es necesario, ya que las máquinas de grabado realizan algunos tipos de cortes.

#### Doblado

Si el producto requiere ser doblado pasa a la dobladora de acrílico.

#### Control de calidad

Se revisa que el producto cumpla con lo establecido en la carta tecnológica, de ser así el producto grabado está listo; de lo contrario se verifica si se puede corregir y vuelve a la etapa de corrección del diseño, si no se desecha.

#### Empaquetado

El producto es empaquetado en papel.

#### Almacenamiento

Se guarda en el almacén de productos terminados hasta que se realice la venta, cumpliendo los requisitos de almacenamiento.

#### Desechar

En el caso de que el producto grabado no pueda ser corregido este se desecha.

El diagrama SIPOC, el diagrama de flujo y la ficha de procesos del grabado con láser se muestran en los anexos: **Anexo 5**, **Anexo 6** y **Anexo 7** respectivamente.

### 2.1.9.2 Bordado

El bordado industrial es un arte que consiste en la ornamentación de los bordados; por medio de hebras textiles o hilos de bordar, en una superficie flexible.

Los hilos de bordar que se emplean en el bordado industrial pueden ser de seda, lana, poliéster, nailon y otros, con variados colores; como también hilos metálicos de plata y oro o de laminado sintético.

Hoy en día el bordado textil permite desarrollar la imagen corporativa en cualquier prenda textil; es un método que se utiliza para personalizar prendas con excelente calidad y economía; prácticamente no tiene limitaciones, permite realizar personalizaciones sobre cualquier bordado, y ofrece una gran durabilidad.

En prendas como camisas, chaquetas, gorras, jabas de tela; el bordado textil es un valor añadido a la prenda, con máquinas industriales multicabezas se puede realizar tanto tiradas cortas, así como de gran volumen.

#### 2.1.9.2.1 Etapas del proceso

##### Solicitud del cliente

El cliente solicita el servicio mediante un contrato previamente firmado en el Registro 07-03 "Solicitud de trabajo en la UEB" según (Empresa de Periódicos, 2019).

##### Diseño

En esta etapa el diseñador elabora un boceto acorde con los requisitos del cliente o se reproduce el que este trae ya elaborado según la Instrucción de Trabajo de la UEB.

##### Corrección del diseño

En esta etapa se corrige las veces que sea necesario el diseño por el diseñador.

##### Aprobación del diseño

Para que el diseño quede aprobado y pase al proceso de bordado debe estar aprobado por el cliente y que la UEB cuente con las materias para realizarlo.

##### Bordado

Se lleva el soporte a la máquina Bordadora Richoma o Bordadora Meistergram donde sale el producto bordado.

#### Control de calidad

Se revisa que el producto cumpla con lo establecido en la carta tecnológica, de ser así el producto bordado está listo; de lo contrario se desecha.

#### Empaquetado

El producto es empaquetado en papel.

#### Almacenamiento

Se guarda en el almacén de productos terminados hasta que se realice la venta cumpliendo los requisitos de almacenamiento.

#### Desechar

En el caso de que el producto bordado no pueda ser corregido este se desecha.

El diagrama SIPOC, el diagrama de flujo y la ficha de procesos del bordado se muestran en los anexos: **Anexo 8**, **Anexo 9** y **Anexo 10** respectivamente.

### 2.1.9.3 Impresión digital

La impresión digital es un proceso que consiste en la impresión directa de un archivo digital a papel u otros materiales por diversos medios, siendo el más común la tinta en impresora de inyección de tinta (cartuchos), y tóner en impresora láser.

Este proceso, habitualmente ofrecido de manera profesional por pequeños negocios, es ideal para proyectos de impresión de bajo volumen y/o tiempos de entrega sumamente cortos, ya que una de las principales ventajas que ofrece es la disponibilidad casi inmediata de los impresos.

Este tipo de impresión digital no utiliza planchas, sino rodillos electrostáticos, que aplican la tinta directamente sobre papel y con alta precisión, gracias al uso de campos eléctricos controlados.

#### 2.1.9.3.1 Etapas del proceso

##### Solicitud del cliente

El cliente solicita el servicio mediante un contrato previamente firmado en el Registro 07-03 “Solicitud de trabajo en la UEB” según (Empresa de Periódicos, 2019).

### Diseño

En esta etapa el diseñador elabora un boceto acorde con los requisitos del cliente o se reproduce el que este trae ya elaborado según la Instrucción de Trabajo de la UEB.

### Corrección del diseño

En esta etapa se corrige las veces que sea necesario el diseño por el diseñador.

### Aprobación del diseño

Para que el diseño quede aprobado y pase al proceso de impresión debe estar aprobado por el cliente y que la UEB cuente con las materias para realizarlo.

### Impresión

Se lleva el soporte a la máquina Kónica Minolta donde sale el producto impreso.

### Control de calidad

Se revisa que el producto cumpla con lo establecido en la carta tecnológica, de ser así el producto impreso está listo; de lo contrario se desecha.

### Empaquetado

El producto es empaquetado en papel.

### Almacenamiento

Se guarda en el almacén de productos terminados hasta que se realice la venta cumpliendo los requisitos de almacenamiento.

### Desechar

En el caso de que el producto impreso no pueda ser corregido este se desecha.

Ver documentación del proceso impresión digital en los anexos: **Anexo 11** Diagrama SIPOC, **Anexo 12** Diagrama de flujo y **Anexo 13** Ficha del proceso.

#### 2.1.9.4 Encuadernación

La encuadernación es una técnica o proceso que tiene siglos de antigüedad, se viene poniendo en práctica desde el nacimiento de los libros. Es el proceso de juntar hojas de papel o materiales similares por sus márgenes o zonas intermedias para que formen un libro o cuadernillo que se pueda consultar de forma secuencial. El objetivo principal de la encuadernación es la conservación del texto escrito.

Independientemente del tipo de encuadernación que se vaya a utilizar los cuadernillos son doblados de forma manual por el personal obrero, tanto de encuadernación como personal auxiliar, o por la máquina dobladora. Una vez doblados los cuadernillos se ordenarán consecutivamente según el tipo de encuadernación a utilizar.

#### 2.1.9.5 Impresión

La impresión es el proceso mediante el cual se reproduce una imagen sobre una superficie como el papel. A menudo se realiza como un proceso industrial a gran escala, y es una parte esencial de la edición de libros.

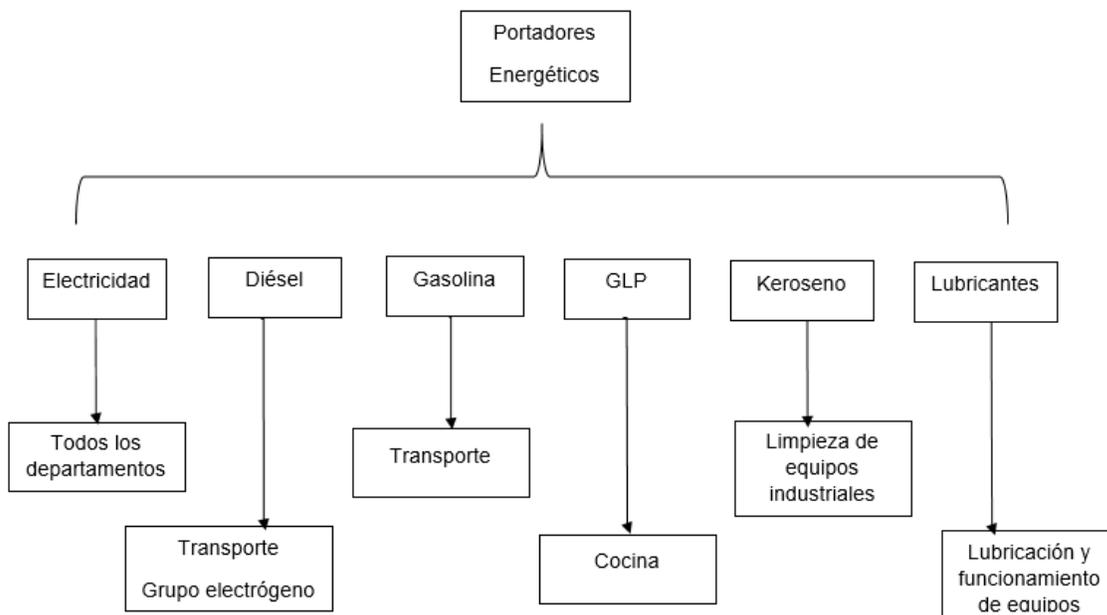
#### 2.1.9.6 Pre – impresión

Los procesos de pre impresión tienen como misión evitar desajustes que pueden producirse durante el trabajo en imprenta, ya sea en la producción de una gráfica, un libro, catálogo o una agenda. Es una fase intermedia entre el diseño de un documento y la impresión final del producto.

### 2.2 Caracterización energética de la empresa

#### 2.2.1 Portadores energéticos

La institución satisface sus necesidades energéticas con el uso de 6 portadores energéticos: electricidad, diésel, gasolina, gas licuado de petróleo (GLP), keroseno y lubricantes como se muestra en la **figura 2.5**. Algunos se consumen de forma intermitente debido a la asignación que se realice en cada mes y la disponibilidad que exista de este portador.



**Figura 2.5:** Uso de los portadores energéticos en la empresa.

**Fuente:** Elaboración propia.

### 2.2.2 Análisis del consumo de los principales portadores energéticos

Para analizar el consumo de los principales portadores energéticos en el quinquenio 2017 – 2021 se recogen los datos que aparecen tabulados en el **Anexo 14**. Para estudiar cada año se promedian los valores y se convierten a Toneladas Equivalentes de Petróleo (TEP), de esta forma se puede comparar los consumos de los diferentes portadores en una misma unidad de medida. En el **Anexo 15** se muestran estos consumos convertidos a TEP.

A partir del gráfico de barras que se muestra en la **figura 2.6** se aprecia el consumo en TEP para los cinco años estudiados, evidenciando que el año de mayor consumo fue el 2017 y el de menor fue el 2020, con una diferencia significativa de 16.06 TEP.

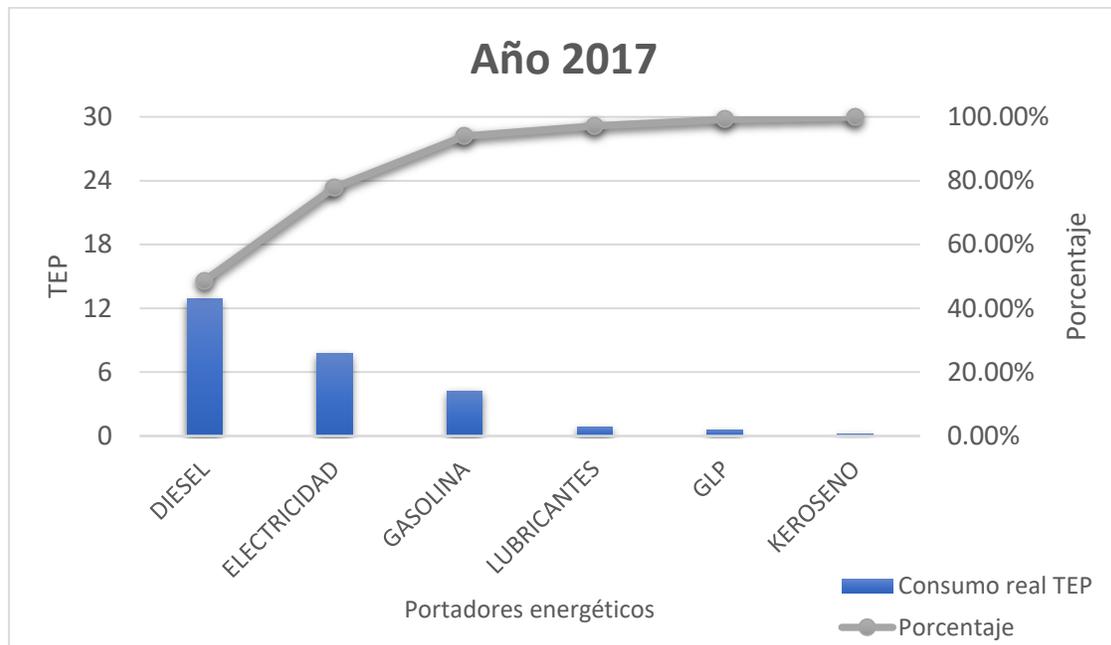


**Figura 2.6:** Consumo real en TEP del quinquenio 2017-2021.

**Fuente:** Elaboración propia.

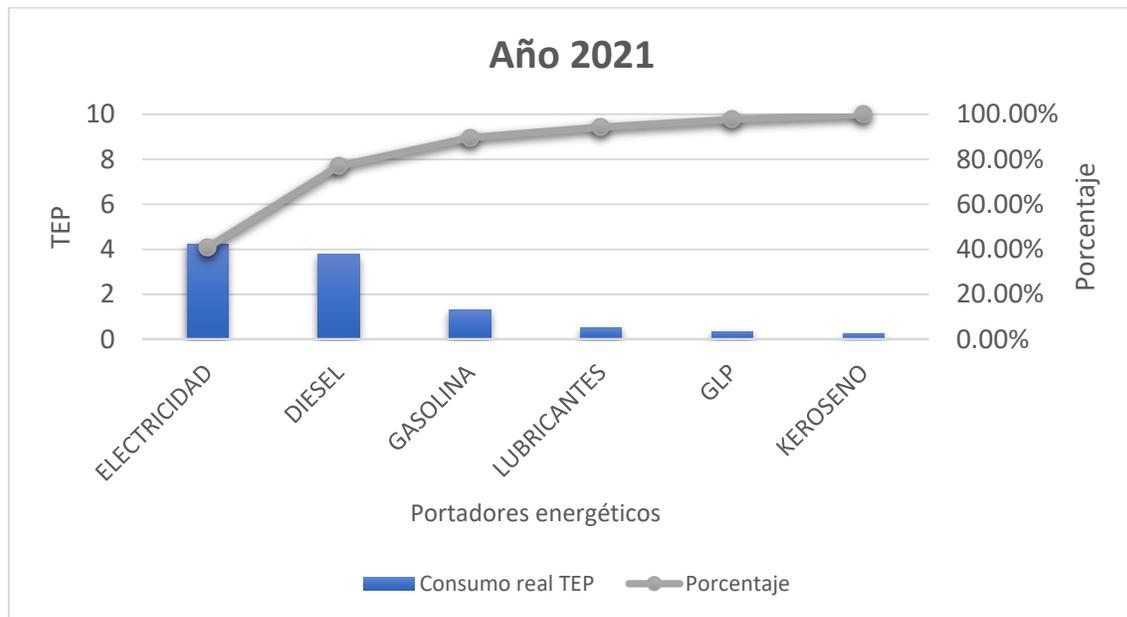
Basándose en el gráfico anterior se realiza un análisis del año 2017 y del 2021 debido a que este último es uno de los años de menor consumo que no presenta diferencias significativas con el 2020, es el cierre del quinquenio y además es interés para la empresa el estudio de este año.

A partir de los datos recopilados de cada uno de estos portadores, se muestran en la **figura 2.7 y 2.8** el análisis realizado en el año 2017 y el 2021 respectivamente para determinar cuáles son los portadores más consumidos en el quinquenio analizado.



**Figura 2.7:** Análisis de los portadores en el 2017.

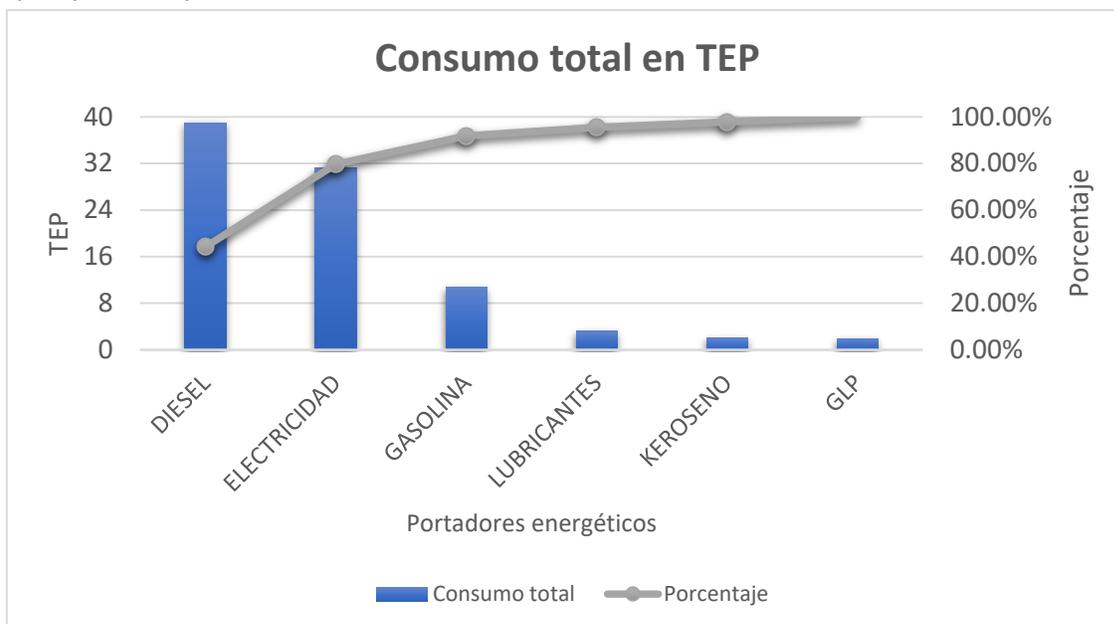
**Fuente:** Elaboración propia.



**Figura 2.8:** Análisis de los portadores en el 2021.

**Fuente:** Elaboración propia.

En estos gráficos se evidencia que los portadores que más se consumen son la electricidad y el diésel, lo cual se corrobora en el diagrama de Pareto de la **figura 2.9** donde se representa el consumo totalizado de cada portador energético en el quinquenio 2017-2021 en TEP, observándose que ambos representan el 80% del total consumido. A su vez, el keroseno, los lubricantes y el GLP constituyen los portadores menos consumidos en el quinquenio representando solamente el 9% del total.



**Figura 2.9:** Consumo total en TEP de los portadores en el periodo 2017-2021.

**Fuente:** Elaboración propia.

A pesar de que el diésel es el portador más consumido en la empresa, la electricidad constituye el más importante de este análisis debido a que es interés de la empresa realizar un estudio energético que sirva como base para implementar nuevos métodos de trabajo. Además, es necesario conocer los departamentos y máquinas más consumidoras de electricidad de la UEB para tomar medidas de ahorro energético producto a la situación energética actual que está atravesando el país.

## 2.3 Censo de cargas

El censo de carga consiste en un inventario realizado por tipo de portador energético, considerando todos los consumidores de energía por área, que están instalados y son usados en los diferentes procesos de trabajo de la gráfica. Estos consumos se pueden determinar mediante la potencia nominal o datos de chapa del equipo, otra forma sería la

potencia nominal multiplicado por el tiempo aproximado de funcionamiento o midiendo su consumo directamente con un instrumento de medición.

Para la realización del censo de carga, se hizo el levantamiento general de los equipos instalados en los dos pisos del edificio administrativo y el taller. Con los datos de chapa y entrevista a los trabajadores se determinó las cantidades de equipos en uso; las horas estimadas de servicio, y con ello, el consumo de energía.

### 2.3.1 Análisis del consumo de energía eléctrica

Para el análisis del consumo de energía eléctrica se tuvo en cuenta los datos disponibles del año 2021. Dentro de las características fundamentales para la tarifa contratada se encuentran:

- La tarifa eléctrica contratada por la empresa es la M1-A. Tarifa de media tensión con actividad continua para consumidores con metro contador instalado de triple registros.

Esta tarifa es aplicada a todos los servicios de consumidores clasificados como de media tensión con actividad de 20 horas o más diarias, con un costo de \$94.00 mensual por cada kilowatt (kW) de demanda contratada de 5:00 a 21:00 horas. En el horario pico comprendido entre las 17:00 y 21:00 horas el precio del kW es de \$4.0267; para el horario del día (5:00 – 17:00 horas) \$2.4464/kW y en la madrugada (21:00 – 5:00 horas) \$1.9196/kW

### 2.3.2 Análisis de la potencia

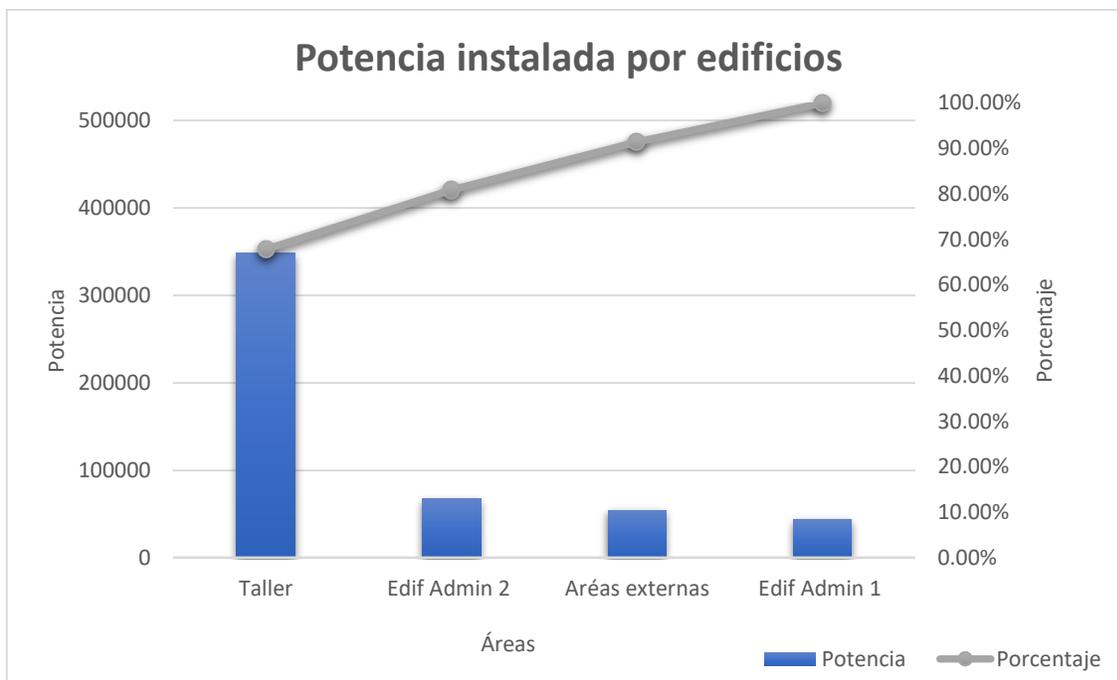
En la **tabla 2.1** se muestra la potencia instalada en cada área de la empresa, la cual se pudo determinar a través de los datos recopilados en el censo de carga realizado.

**Tabla 2.1:** Potencia instalada por áreas

Edificios	Total
Edif Admin 1 piso	44011.92
Edif Admin 2 piso	67267.48
Taller	348341.5
Área externa	54352.4

**Fuente:** Elaboración propia

En la **figura 2.10** se muestra el diagrama de Pareto de la potencia instalada en cada área de la empresa.

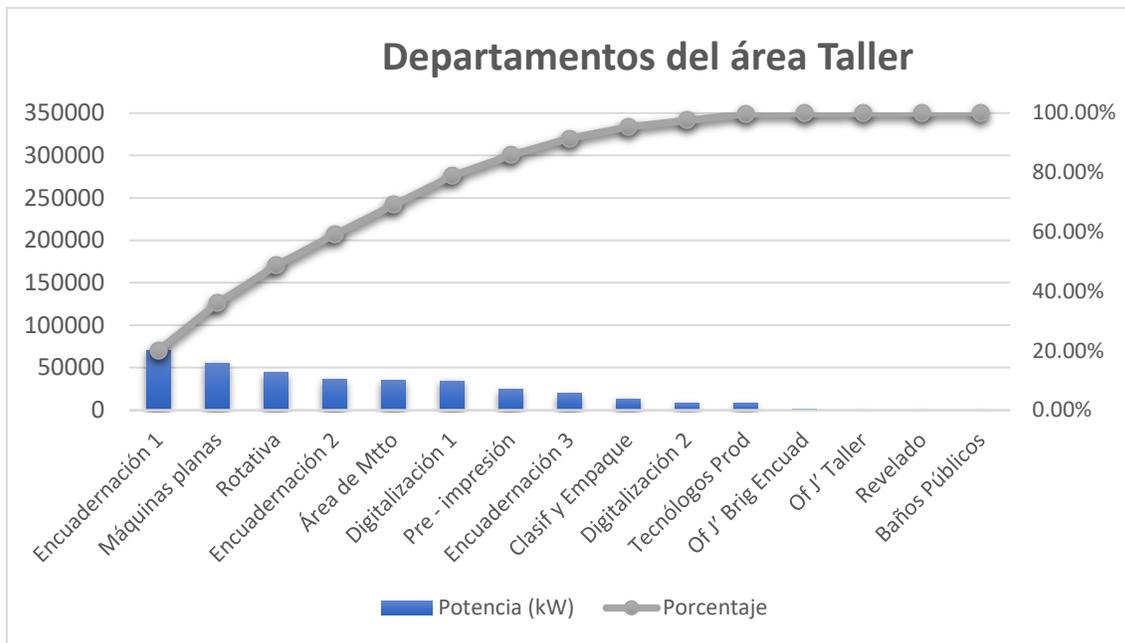


**Figura 2.10:** Potencia (kW) instalada en cada edificio de la empresa

**Fuente:** Elaboración propia

En la figura anterior se puede apreciar que el Taller y el segundo piso del Edificio Administrativo presentan la mayor potencia instalada en la UEB con el 80% de la potencia total y el Taller es el área de mayor relevancia en potencia instalada con 348341.5 (67.77%). El área de menor potencia instalada es el primer piso del Edificio Administrativo representando solo el 8.56% de la potencia total instalada. Una vez determinado el edificio de mayor potencia instalada, la estratificación de la **figura 2.11** permite conocer los locales de mayor influencia en el consumo para el Taller. En el **Anexo 16** se encuentra la tabla con el desglose del consumo por locales del Taller.

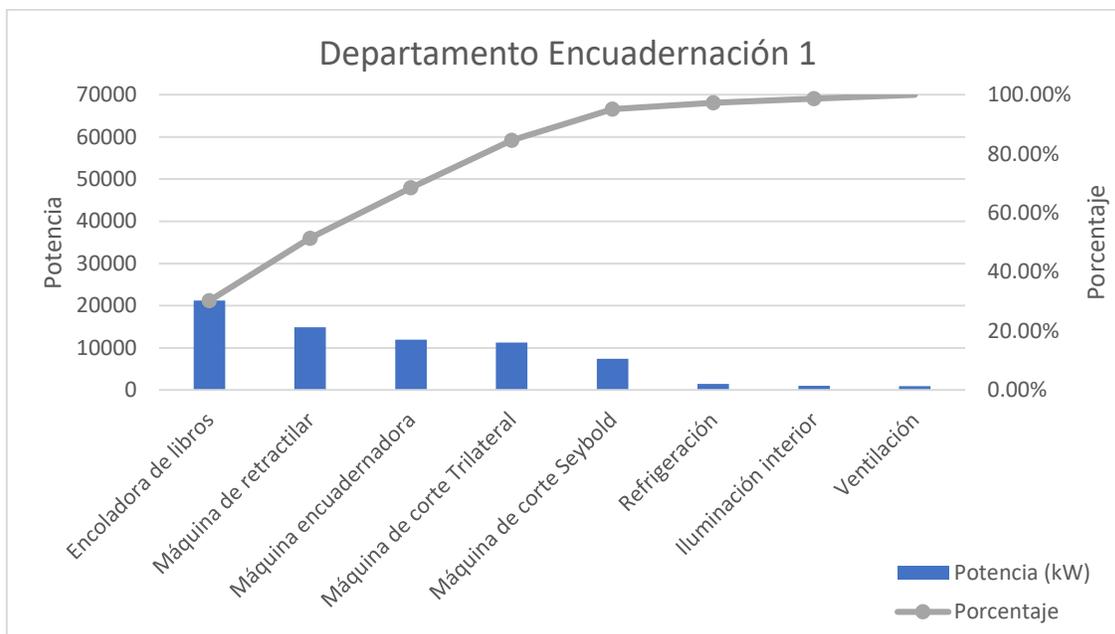
En la **figura 2.11** se destacan los locales que representan el 85% del consumo de energía para el Taller, ellos son: Encuadernación 1 (20.12%), Máquinas planas (15.91%), Rotativa (12.62%), Encuadernación 2 (10.43%), Área de Mantenimiento (9.94%), Digitalización 1 (9.85%) y Pre – impresión (6.93%).



**Figura 2.11:** Consumo por locales del área Taller de la empresa.

**Fuente:** Elaboración propia

En el área de Encuadernación 1 los equipos mayores consumidores de energía eléctrica son: Encoladora de libros de 21216 kW con un consumo de 68 kWh/día, Máquina de retractilar de 14851.2 kW con 47.6 kWh/día, la Máquina encuadernadora de 11980.8 kW con 38.4 kWh/día y la Máquina de corte Trilateral de 11232 kW con 36 kWh/día de consumo. En el **Anexo 17** están el desglose por consumo de las máquinas del departamento de Encuadernación. En la **figura 2.12** se muestra el consumo eléctrico de los equipos consumidores de energía eléctrica en el local Encuadernación 1 del área Taller caracterizados mediante un diagrama de Pareto.



**Figura 2.12:** Equipos consumidores del local Encuadernación 1.

**Fuente:** Elaboración propia

La encoladora de libros es la máquina mayor consumidora de electricidad en el Taller con una potencia de 21216 kW representando el 30.27% del total consumido.

## 2.4 Propuestas de mejora

A partir del censo de cargas realizado y determinado los equipos mayores consumidores en el centro se proponen oportunidades de mejora con el fin de reducir sus consumos, tal como se muestran en las **figuras 2.13; 2.14; 2.15 y 2.16.**

5W y 1H	
What?	¿Qué?
Acumular trabajo	
Why?	¿Por qué?
Porque así se enciende la máquina una sola vez	
Where?	¿Dónde?
En el área de Encuadernación 1	
How?	¿Cómo?
Esperando tener la mayor cantidad de trabajo posible	
Who?	¿Quién?
El personal capacitado	
When?	¿Cuándo?
Cada vez que se vaya a trabajar en ese departamento	

**Figura 2.13:** Propuesta de mejora para la Encoladora de libros

**Fuente:** Elaboración propia

5W y 1H	
What?	¿Qué?
No encender en horarios picos	
Why?	¿Por qué?
Porque es el horario de mayor demanda en el país	
Where?	¿Dónde?
En el área de Encuadernación 1	
How?	¿Cómo?
Desconectar la máquina en ese horario	
Who?	¿Quién?
El personal capacitado	
When?	¿Cuándo?
Diariamente	

**Figura 2.14:** Propuesta de mejora para la Encoladora de libros

**Fuente:** Elaboración propia

5W y 1H	
What?	¿Qué?
Diseñar un mecanismo para controlar la temperatura	
Why?	¿Por qué?
Para evitar que la cera alcance temperaturas fuera de los rangos establecidos	
Where?	¿Dónde?
En el área de Encuadernación 1	
How?	¿Cómo?
Según las normas y procedimientos indicados por el fabricante	
Who?	¿Quién?
El personal capacitado	
When?	¿Cuándo?
Cuando la empresa cuente con material financiero para invertir en dicho mecanismo	

**Figura 2.15:** Propuesta de mejora para la Encoladora de libros

**Fuente:** Elaboración propia

5W y 1H	
What?	¿Qué?
Ejecutar los mantenimientos en los plazos previstos	
Why?	¿Por qué?
Para mantener la eficiencia del equipo	
Where?	¿Dónde?
En la Encoladora de libros	
How?	¿Cómo?
Según las normas y procedimientos del fabricante	
Who?	¿Quién?
El personal de mantenimiento	
When?	¿Cuándo?
2 veces al año	

**Figura 2.16:** Propuesta de mejora para la Encoladora de libros

**Fuente:** Elaboración propia

## 2.5 Conclusiones parciales

Al término del capítulo se arriban a las siguientes conclusiones:

1. Los portadores energéticos más consumidos en la UEB SoyGraf de Cienfuegos son: electricidad, diésel, gasolina, gas licuado de petróleo, keroseno y lubricantes.
2. Luego de un estudio realizado en el quinquenio se puede apreciar que el año mayor consumidor fue el 2017 y el de menor consumo el 2021.
3. El censo de cargas arrojó como resultado que el Taller es el local de mayor consumo en la empresa, dentro de este el área de Encuadernación y la máquina encoladora de libros es la de mayor consumo de los equipos.
4. Entre las oportunidades de mejora están diseñar un mecanismo con el fin de que la cera alcance siempre una temperatura adecuada para su trabajo, además ejecutar

los mantenimientos en los plazos previstos por el fabricante de la encoladora de libros.

*Capítulo III*

---

---

## Capítulo III: Lista de Chequeo con base en la NC ISO 50001:2018

En este capítulo se aplica la lista de chequeo con base en la NC ISO 50001:2018 para verificar el cumplimiento de los requisitos y proponer mejoras a los ítems que no se cumplen.

### 3.1 NC ISO 50001:2018

La NC ISO 50001:2018 es una norma internacional voluntaria. Se aplica a organizaciones de cualquier tamaño y proporciona requisitos para establecer, gestionar y mejorar su consumo y eficiencia energética.

La estructura de la norma es la siguiente:

1. **Ámbito de aplicación.**
2. **Referencias normativas.**
3. **Términos y definiciones.**
4. **Requisitos del SGEEn.**
  - 4.1. **Requisitos generales:** se define el objetivo de la norma, que consiste en el análisis del desempeño energético de la organización para así identificar las oportunidades de mejora.
  - 4.2. **Responsabilidad de la dirección:** la dirección debe demostrar el compromiso de apoyar al SGEEn y de mejorarlo continuamente.
  - 4.3. **Política energética:** se debe definir una política energética, en la que se realice una declaración de sus intenciones globales en relación con el desempeño energético de la organización.
  - 4.4. **Planificación energética:** se tendrán en cuenta aspectos relacionados con el uso y consumo energético actual en la organización.
  - 4.5. **Implementación y operación:** la organización debe desarrollar los medios y herramientas necesarias para monitorear, medir y analizar su gestión energética a través de aquellas operaciones y actividades relacionadas con los usos significativos de la energía.
  - 4.6. **Verificación:** consiste en la revisión del cumplimiento de los planes energéticos mediante el seguimiento, medición y análisis de los requisitos establecidos, así

como la evaluación de las no conformidades para el establecimiento de acciones correctivas y preventivas.

- 4.7. Revisión por la dirección: establece los requisitos de revisión del SGE de la organización para asegurarse de su conveniencia, adecuación y eficacia continuas.

Beneficios de la norma según (Collado, 2020):

- Ahorro económico asociado a la reducción del consumo energético.
- Asegurar el cumplimiento de la legislación.
- Acceso a concursos públicos y licitaciones.
- Demostración de la contribución a la protección del medio ambiente y el desarrollo sostenible además de reducir dichos problemas ambientales y la huella de carbono.
- Proporciona un valor añadido a la empresa, diferenciándola respecto a la competencia.
- Ayuda a mejorar la imagen de la empresa y contribuye a ampliar la cartera de clientes potenciales.
- Posibilidad de acceder a mercados internacionales con requisitos y necesidades más exigentes.
- Impulsa una política energética real y continua de la empresa.
- Trata aspectos relacionados con la seguridad energética, por lo que la empresa tendrá elaborado un protocolo de seguridad que seguir.
- Integrar el Sistema de Gestión Energética con otros Sistemas de Gestión como ISO 14001:2015 o ISO 9001:2015.

Requisitos de ISO 50001:2018 según (Collado, 2020):

- Cumplimiento de los requisitos legales: la organización debe cumplir con la legislación vigente en materia de energía.
- Liderazgo de la dirección: la dirección debe ser capaz de mostrar el liderazgo adecuado, siendo una figura que sirva de ejemplo y contribuya a la concienciación de los empleados.
- Sensibilización de los trabajadores: para que los resultados del Sistema de Gestión de la Energía (SGE) sean satisfactorios, los empleados deberán colaborar a través de buenas prácticas energéticas, informar sobre fallos que provoquen un aumento del consumo, etc.

- Análisis de riesgos y oportunidades: la organización, a través del estudio del contexto y sus riesgos y oportunidades debe establecer acciones que permitan reducir consumo y mejorar el desempeño energético de la organización.
- Documentación: la organización deberá conservar una serie de información documentada para asegurar el buen desempeño del sistema.

En (Collado, 2020) resumen una serie de claves para el éxito de un SGEEn, entre ellas están:

- Identificar el alcance del SGEEn, además de conocer el contexto y los requisitos aplicables a la organización.
- Realizar una revisión energética exhaustiva a través de:
  - Identificación de los usos de la energía significativos.
  - Establecimiento de indicadores que permitan conocer el desempeño energético.
  - Desarrollar líneas de base para conocer la tendencia energética de la organización.
- Crear un equipo de gestión de la energía.
- Establecer objetivos y metas.
- Desarrollar planes de acción para alcanzar los objetivos y corregir desviaciones detectadas.

## 3.2 Análisis de brechas

Un análisis de brechas (también conocido como análisis GAP o análisis de necesidades) es un proceso que se usa para comparar el desempeño real de la empresa con el desempeño deseado. La brecha se entiende como el espacio entre donde se encuentra el negocio actualmente y donde gustaría que esté. Se puede implementar para ayudar a desarrollar estrategias de negocios e identificar las debilidades de la empresa. Un análisis de brechas también puede ser referido como análisis GAP evaluación de necesidades o análisis de brechas de necesidades. (Laoyan, 2022)

En el **Anexo 18** se encuentra el formato de análisis de brechas utilizado basado en la NC ISO 50001:2018, el procesamiento del mismo permite a la empresa obtener un puntaje que le indica cualitativamente qué tan cerca se encuentra del cumplimiento de todos los requisitos de la norma.

La calificación numérica se asigna como 1: No cumple, 2: En proceso, 3: Cumple, Como se puede constatar en la **Tabla 3.1**.

Se le aplica el análisis de brecha a un grupo de 5 de trabajadores, estos fueron los más preparados y con mayor conocimiento del tema.

- Director general: Dainiris Días Puentes
- Producción y Ventas: Ariel Bugallo García
- Técnica, Mantenimiento y Energía: Lisandra Cuellar Ballaga
- Jefe de Taller: Adrián Sarracent Terry
- Jefe de Seguridad y Protección y Secreto Estatal: Dianet Méndez Franco

**Tabla 3.1:** Procesamiento de las encuestas aplicadas a la UEB SOYGRAF de Cienfuegos

**Fuente:** Elaboración propia

Requisitos	E1	E2	E3	E4	E5	EV		
1	3	3	3	3	3	1		1
2	36	34	32	31	31	1.92941176		2
3	6	6	6	6	6	1		1
4	82	88	84	84	83	2.47647059		3
5	34	36	35	41	35	1.448		2
6	37	35	36	38	40	1.28275862		1
					<b>CPT</b>	<b>1.522</b>	<b>% de avance</b>	<b>16.66 %</b>

$$1- Ev = \frac{\sum_1^n v}{n}$$

La evaluación del Requisito está dada por la  $\Sigma$  de las calificaciones de las variables divididas entre el número de variables del requisito (Es el valor medio de las calificaciones obtenidas para los requisitos)

Requisito:

$$1- Ev = \frac{15}{15} = 1$$

$$2- Ev = \frac{164}{85} = 1.92$$

$$3- Ev = \frac{30}{30} = 1$$

$$4- Ev = \frac{421}{170} = 2.48$$

$$5- Ev = \frac{181}{125} = 1.45$$

$$6- Ev = \frac{186}{145} = 1.28$$

$$2- CPT = \frac{\sum_{4.1}^{4.6} Ev}{6}$$

La Calificación Promedio Total (CPT) de la empresa es el valor medio de la calificación de los requisitos

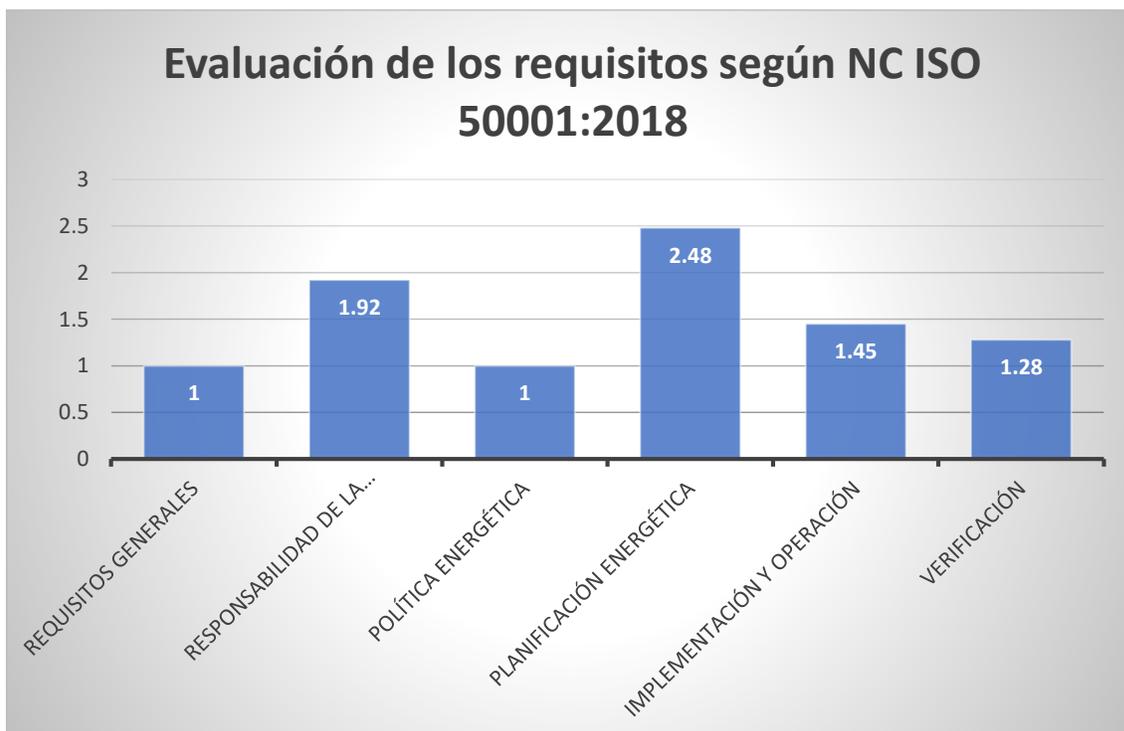
$$CPT = \frac{9.13}{6} = 1.522$$

$$3- \% \text{ de avances} = \frac{\sum \text{No.Req con 3}}{\text{No.Req total}}$$

El % de avance es el N° de Requisitos evaluados con 3 entre el número de Requisitos totales.

$$\% \text{ de avances} = \frac{1}{6} = 0.1666 = 16.6 \%$$

La representación gráfica del cumplimiento de los requisitos puede mostrarse como la representación dada en la **figura 3.1** para evaluaciones supuesta de cada requisito.



**Figura 3.1:** Evaluación de los requisitos de la NC ISO 50001:2018 de la UEB Soygraf de Cienfuegos

**Fuente:** Elaboración Propia

En la **figura 3.1** se aprecia que Requisitos generales, Política Energética y Verificación son los requisitos con menor puntuación en la empresa por lo que el análisis se centra en ellos.

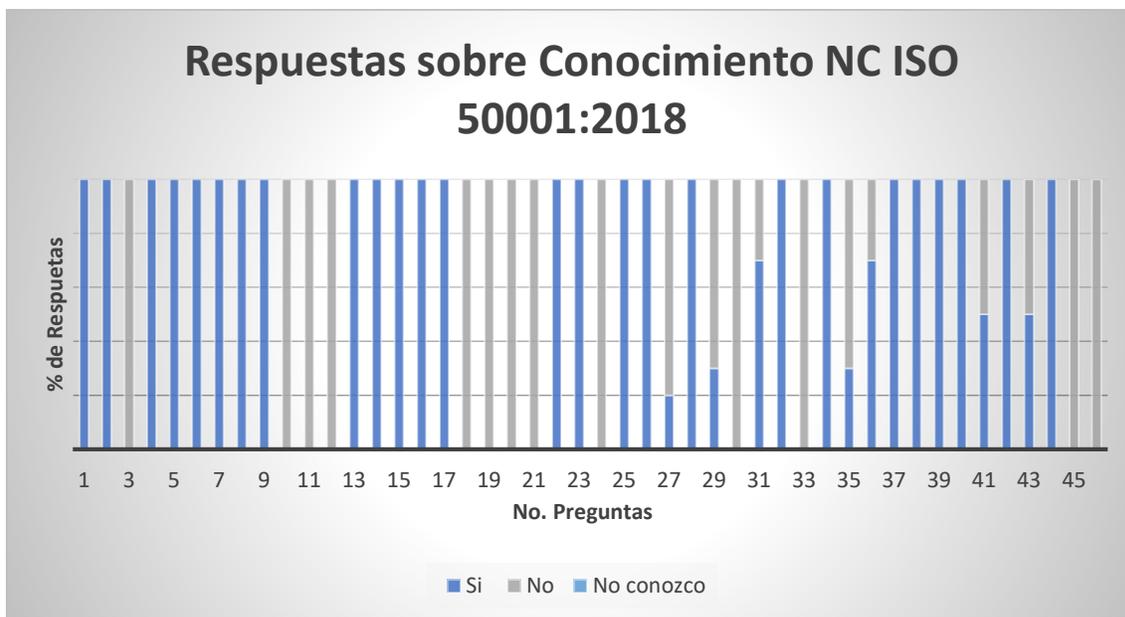
En el **Anexo 19** se evidencia una tabla con el desglose de las evaluaciones promedio de cada ítem de los requisitos de la lista de chequeo basada en la NC ISO 50001:2018. En la **figura 3.2** se encuentra el porcentaje de cumplimiento de dichos requisitos donde el 52% no cumplen y el 24% están en proceso y en cumplimiento igualmente.



**Figura 3.2:** Porcentaje de evaluación de los requisitos

**Fuente:** Elaboración Propia

Se procede a aplicar una encuesta a los técnicos (Ver **Anexo 20**) y directivos (Ver **Anexo 21**) de la empresa. Tomando como muestra a 10 de los técnicos y a los 5 directivos para saber el conocimiento que poseen ambos grupos de trabajadores sobre el tema en cuestión.



**Figura 3.3:** Respuestas de la Encuesta sobre Conocimiento de la NC ISO 50001:2018 realizada a los técnicos

**Fuente:** Elaboración propia

En las respuestas sobre el conocimiento de la norma por parte de los técnicos del centro (Ver **figura 3.3**) se obtuvo un por ciento de respuestas positivas en los aspectos de la realización o acciones para la implementación de la norma NC ISO 50001:2018 y en la obtención de resultados favorables en las supervisiones energéticas realizadas por la Unión Eléctrica o Unión Cuba-Petróleo (CUPET) y en el mejoramiento del consumo energético en los últimos años. Las respuestas negativas estuvieron entre otros aspectos como si la institución cuenta con un SGE n documentado o si el mismo cuenta con equipos de medición de los consumos de energía, así como una política energética en las instalaciones, sistemas y equipos que representan los mayores consumos de energía.

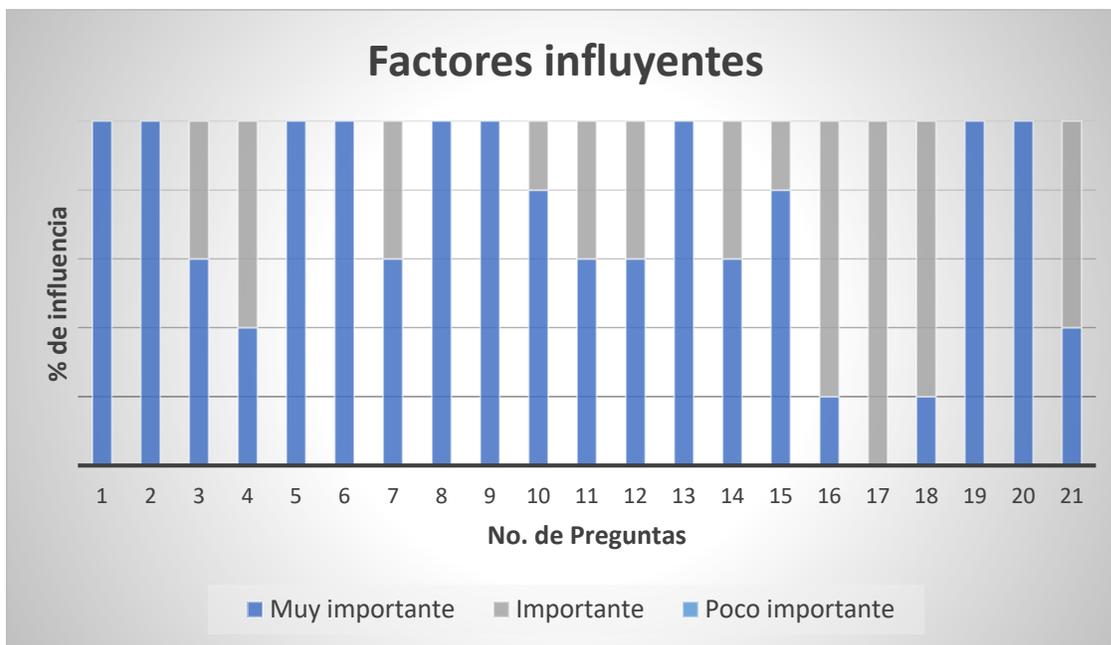
No obstante, fue determinado que un 63.19 % del personal posee un conocimiento profundo sobre la NC ISO 50001:2018 y un 36,80% con conocimiento parcial como se muestra en la **figura 3.4**, demostrando así que la institución cuenta con personal técnico instruido sobre la norma.



**Figura 3.4:** Porcentaje de respuestas sobre conocimiento de la NC ISO 50001:2018

**Fuente:** Elaboración propia

De acuerdo con las encuestas del **Anexo 21**, realizadas a todos los directivos de la empresa se puede ver en la **figura 3.5** el por ciento de los factores que influyen en la eficiencia energética del mismo según el grado de importancia de cada pregunta. Entre los factores evaluados como muy importantes están el compromiso de la alta dirección, la existencia de un Sistema de Gestión Energética, el alto impacto de los costos energéticos, así como la necesidad de cumplir con los planes de electricidad asignados.



**Figura 3.5:** Respuestas de la Encuesta sobre Conocimiento de la NC ISO 50001:2018 realizada a los directivos

**Fuente:** Elaboración propia

## 3.2 Propuestas de mejora para los requisitos que no se cumplen

Los estándares de sistemas de gestión muestran una serie de requisitos mínimos a cumplir, y cada organización deberá decidir cómo dar respuesta a las acciones solicitadas. Los requisitos menos puntuados arrojados en la lista de chequeo de la NC ISO 50001:2018 se desarrollan a continuación:

### 3.2.1 Requisitos generales

La UEB debe determinar los temas externos e internos que son pertinentes para su propósito y que afectan a su capacidad para alcanzar los resultados previstos de su SGE n y para mejorar su desempeño energético.

Se debe realizar un análisis del contexto organizacional que proporcione un alto nivel de comprensión conceptual sobre las cuestiones internas y externas que estén o puedan afectar la planeación estratégica de la UEB en relación al desempeño energético e implementación de un SGE n. Dentro de este análisis tienen que incluir factores

ambientales, económicos, políticos, sociales, necesidades y expectativas de las partes interesadas, entre otros, ver **figura 3.6**.



**Figura 3.6:** Factores de influencia de una organización

**Fuente:** (Flores Dias & Jáuregui Nares, 2020)

El marco de trabajo de un SGE<sub>n</sub> se encuentra definido por el alcance y los límites del sistema, para ubicar los usos de la energía que pueden contemplar actividades, sistemas energéticos, lugares físicos o procesos con influencia en el consumo de energía y su eficiencia energética.

El alcance y límites del SGE<sub>n</sub> le permiten a la organización centrar sus esfuerzos y recursos en la gestión de la energía y la mejora del desempeño energético; por ello, es recomendable contar con información general como un mapa de procesos, *layout* de las áreas o proceso, diagramas de tuberías e instrumentos, diagramas de la interacción del flujo de energía con las áreas/procesos de la organización. (Flores Dias & Jáuregui Nares, 2020)

El límite se refiere a la frontera física del SGE<sub>n</sub>, es decir las áreas a las que afectará el SGE<sub>n</sub>. Por ejemplo, es a consideración de la UEB incluir o no el estacionamiento, la casa de bomba de agua o la garita.

El alcance se refiere a las actividades que la organización decide incluir dentro del SGE<sub>n</sub>. La organización puede elegir incluir todos los procesos de sus instalaciones o dejar fuera ciertas actividades.

Debe haber coherencia entre ambas definiciones ya que no tendría sentido incluir una planta y excluir al mismo tiempo las actividades que en ella se realizan. Además, se recomienda que la empresa tome en cuenta el control que tiene sobre las actividades y/o

áreas a la hora de incluirlas en cualquiera de los dos (información, los medidores instalados etc.).

La determinación del alcance se encuentra en función de las cuestiones internas y externas, que incluyen a los requisitos pertinentes para la organización, con ello se definen los límites y la aplicabilidad del SGEEn. Con el tiempo, el alcance y los límites pueden cambiar debido a la mejora en el desempeño energético, los cambios organizacionales u otras circunstancias. (Flores Dias & Jáuregui Nares, 2020)

Para determinar el alcance y los límites de un SGEEn, se recomienda aplicar la metodología siguiente según (Flores Dias & Jáuregui Nares, 2020):

- 1- Establecer un nivel al que se desea gestionar la energía, como puede ser:
  - Corporativo
  - Oficinas
  - Sucursales
  - Edificaciones
  - Instalación/planta
  - Operación/actividad/proceso
- 2- Describir y redactar las actividades que se realizan conforme al nivel seleccionado.
- 3- Describir y redactar la ubicación de las actividades descritas y/o los elementos energéticos que conforman cada una de las actividades seleccionadas.

En esta organización que ya cuenta con un estándar de sistema de gestión implementado, se cuenta con un alcance, por lo que puede verificarse su aplicabilidad al SGEEn y complementarlo con la definición de límites y analizar la posibilidad de unificarlos. Es importante no excluir ningún tipo de energía que se encuentre dentro del alcance y los límites del SGEEn. La documentación del alcance y los límites puede hacerse a manera de lista, tabla, esquema o diagrama con indicaciones, y su documentación es obligatoria

### 3.2.2 Política energética

La política energética elaborada por la alta dirección es el pilar central del SGEEn y refleja el compromiso de la organización con el proceso de implementación del SGEEn.

De acuerdo con la ISO 50001:2018, la política energética de la organización debe incluir los siguientes compromisos según (Secretaría de energía, 2017):

- Mejora del desempeño energético: La política energética debe hacer referencia a la eficiencia energética o al mejor aprovechamiento de los recursos energéticos y no al desempeño energético.
- Asegurar la disponibilidad de la información de los recursos necesarios para alcanzar los objetivos y metas energéticas.
- Cumplir con los requisitos legales y otros requisitos relacionados con el uso y consumo de la energía y la eficiencia energética.
- Proporcionar el marco de referencia para establecer y revisar los objetivos y metas energéticas.
- Apoyar las compras de productos y servicios energéticamente eficientes y los diseños con un mejor desempeño energético. Esta es una característica que llegan a omitir las organizaciones al establecer su política energética.
- Ser documentada y comunicada a todos los niveles de la UEB para que todo el personal pueda conocerla. Tiene que ser un documento oficial del SGE<sub>n</sub>, generalmente con nomenclatura o código de control de documentos.
- Ser revisada regularmente y actualizada si es necesario, es decir, debe contener un número de revisión. La política se revisa durante el proceso de revisión por la dirección.

De acuerdo con la norma ISO 50001:2018, la política energética de la organización tiene que ser documentada y comunicada a todos los niveles, siendo el primer elemento del SGE<sub>n</sub> que se comunica a todos los trabajadores. También se puede incluir en las campañas de comunicación interna de la empresa. Para ello se recomienda:

- Hacerla visible en las distintas áreas de las instalaciones (entrada, pantry y pasillos). Se pueden utilizar diversos medios de comunicación, como afiches, impresiones en las credenciales, etc.
- Incluirla en el programa de inducción del nuevo personal, así como en las capacitaciones.
- Hacerla visible en la página web y en el intranet de la organización.

Los beneficios de tener una política energética según (Secretaría de energía, 2017) son:

- Establecer una dirección estratégica para la UEB, siendo la política el elemento central del SGE<sub>n</sub>.

- Dar a conocer, tanto dentro como fuera, el compromiso de la organización para mejorar su desempeño energético y sus esfuerzos en el plano de la sustentabilidad.
- Establecer la gestión de la energía como una prioridad en toda la organización.

Recomendaciones según (Secretaría de energía, 2017):

- La política energética puede ser separada o integrada con las otras políticas (de calidad, de medio ambiente, de seguridad, etc.) de la organización. En caso de no integrarla, se debe cuidar que esté alineada con las otras políticas de la organización.
- Se sugiere que la redacción de la política se apegue a lo requerido por la norma y minimice los compromisos adicionales.
- La redacción de la política debe reflejar la cultura organizacional. Una buena práctica es utilizar un vocabulario adaptado y comprensible para la generalidad de las personas involucradas.
- Recordar establecer una política que sea sencilla de recordar y entender. Para eso se puede usar acrónimos, por ejemplo, con las letras de la organización.

En (Secretaría de energía, 2017) una política energética puede desarrollarse antes o después de la evaluación inicial del desempeño energético y debe considerar al menos lo siguiente:

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

Para que la UEB establezca una política energética organizacional, es necesario asegurar que:

- Sea incorporada a los propósitos de la organización.
- Proporciona el marco para establecer y revisar los objetivos y las metas energéticas.
- Apoya a las actividades de diseño que consideren la mejora del desempeño energético.
- Incluye el compromiso de: asegurar la disponibilidad de la información y de los recursos necesarios para lograr los objetivos y las metas energéticas; satisfacer los requisitos legales aplicables y otros relacionados con la eficiencia energética, el uso y el consumo de energía; la mejora continua del desempeño energético y del SGEEn.

### 3.2.3 Implementación y operación

#### 3.2.3.1 General

Estos requisitos forman parte de la fase “hacer” del ciclo Deming que se concentra en la ejecución. Se trata de la etapa de implementación y operación del SGEEn a partir de la ejecución de los planes de acción diseñados en la fase de planificación. En esta fase están involucradas diversas áreas de la organización como la de recursos humanos, compras, comunicación, mantenimiento y producción. (Flores Dias & Jáuregui Nares, 2020)

El requisito implementación es un elemento estructural que sostiene y es considerado como transversal para el SGEEn, y tiene que estar presente en la operación diaria de la UEB. Su objetivo es ayudar 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 deberá contar con una estructura documental para dejar la evidencia que se requiere para dictaminar la conformidad del propio SGEEn.

La operación de un SGEEn requiere complementar las actividades para lograr la mejora del desempeño energético y cómo los requisitos del estándar se integran a los procesos de la organización. Al integrar los requisitos y contar con la identificación de los USE, las acciones se orientan para que los procesos o los servicios de la organización mejoren. (Flores Dias & Jáuregui Nares, 2020)

Asegurar la producción y una gestión de riesgos que apoye la disminución de paros no programados y de mantenimientos correctivos requiere de una planificación de operación y mantenimiento de los usos de la energía para asegurar mantener o incrementar la productividad de las plantas. Uno de los mayores potenciales para mejorar el desempeño energético se encuentra en la operación y el mantenimiento de los sistemas. Después de

optimizar o mejorar lo existente, es necesario establecer criterios y procedimientos específicos para hacer cambios tecnológicos o de configuración del proceso de producción. (Flores Dias & Jáuregui Nares, 2020)

### 3.2.3.2 Documentación y Control de Documentos

Los elementos centrales del SGEN tienen que ser documentados, así como su interacción. En la UEB tiene que existir un control de estos documentos y registros. La información documentada dentro de un SGEN muestra la evidencia de las actividades realizadas en los procesos de establecimiento, implementación, mantenimiento y mejora del sistema. Las buenas prácticas de la gestión exigen que la documentación sea transparente y de alta calidad para su credibilidad. (Flores Dias & Jáuregui Nares, 2020)

Según (Secretaría de energía, 2017) la documentación del SGEN describe los compromisos de la organización y sirve de guía para las actividades a realizar para implementar y mantener el SGEN. Ha de contener:

- lo que se tiene que hacer
- quién lo tiene que hacer
- cuándo se tiene que hacer
- cómo se tiene que hacer

La información documentada describe cómo hay que hacer las cosas en la UEB o el resultado de una o varias acciones y puede adoptar diversas formas, tales como instrucciones de trabajo, procedimientos operativos estandarizados, diagramas de flujos de trabajo, planes o requisitos legales.

La correcta identificación de los documentos del SGEN es crucial para asegurar que la información actualizada es la que se utiliza, que puede localizarse fácilmente y se restringe el uso de documentos obsoletos. (Flores Dias & Jáuregui Nares, 2020)

Para enfrentar los requerimientos sobre información documentada, es de vital importancia que en la UEB se defina una estructura para crear, actualizar y controlar la información. Es necesario que dicha estructura incluya mecanismos de identificación, revisión y aprobación, formatos estándar, asegurar que la disponibilidad sea adecuada para su utilización y se cuente con las medidas de confidencialidad y seguridad de la información de la organización.

La UEB puede elegir desarrollar información documentada adicional según lo considere necesario para demostrar eficazmente el desempeño energético y apoyar al SGen. La información documentada de origen externo puede incluir leyes, reglamentos, normas, manuales de los equipos, datos del tiempo y datos que apoyen los factores estadísticos y las variables pertinentes.

### 3.2.3.3 Diseño

Al contrario que en la ISO 9001:2015, en la ISO 50001:2018 este requisito no se centra en el diseño del producto o servicio que fabrica o comercializa la organización, sino en cualquier tipo de diseño que pueda afectar su desempeño energético.

Las cuatro etapas de un diseño energéticamente eficiente según (Secretaría de energía, 2017) son las siguientes:

- Determinar los requerimientos actuales del sistema a diseñar, como son las temperaturas, presiones, flujos, cargas.
- Comprender los requerimientos de operación y mantenimiento de este sistema
- Revisar el sistema de distribución para disminuir pérdidas, desde el diseño, la trayectoria de cables o tuberías, los diámetros considerados, la cantidad de codos y válvulas, entre otros.
- Diseñar y/o seleccionar los componentes cuando se tiene pleno conocimiento del sistema. Para eso se debe considerar la fuente de energía más adecuada, la capacidad y dimensión de los equipos requeridos, investigando las mejores tecnologías.

Es importante que en la UEB el grupo de diseñadores no olviden dejar el sistema preparado para nuevas líneas de producción o futuros cambios en el proceso y, sobre todo, considerar los equipos de medición requeridos. La inversión de estos equipos de medición es generalmente muy pequeña en comparación con la inversión total del proyecto.

### 3.2.3.4 Compra de servicios de energía, productos, equipos y energía

La política energética contiene el soporte para la adquisición de productos, servicios y diseño con perspectiva en el desempeño energético. Por lo que es necesario considerar las implicaciones de la energía para las decisiones de las compras dentro de las organizaciones. (Flores Dias & Jáuregui Nares, 2020)

El departamento de compras de la UEB, a pesar de no ser un área técnica, tiene que ser involucrado en la implementación y operación del SGE<sub>n</sub>, dado que al igual que el diseño, la compra de ciertos servicios, equipos o productos puede tener una influencia importante en el uso y consumo de la energía, así como en la eficiencia energética de las instalaciones de una organización. Es una oportunidad para mejorar el desempeño energético a través de la adquisición de productos y servicios más eficientes.

Las decisiones de compra que afectan los USE pueden comenzar con una evaluación de las necesidades para que las especificaciones de compra, las licitaciones y la documentación de contratos incluyan criterios que apoyen la mejora en el desempeño energético; además, debe incluirse un análisis de los costos de la energía durante el tiempo de vida operativo que se planifica o espera. (Flores Dias & Jáuregui Nares, 2020)

### 3.2.4 Verificación

En la etapa de “Verificación” del ciclo Deming se revisan los datos claves del SGE<sub>n</sub> para identificar de manera anticipada las desviaciones que pudieran impedir alcanzar los objetivos y metas energéticas establecidas. (Secretaría de energía, 2017)

#### 3.2.4.1 Seguimiento, medición y análisis

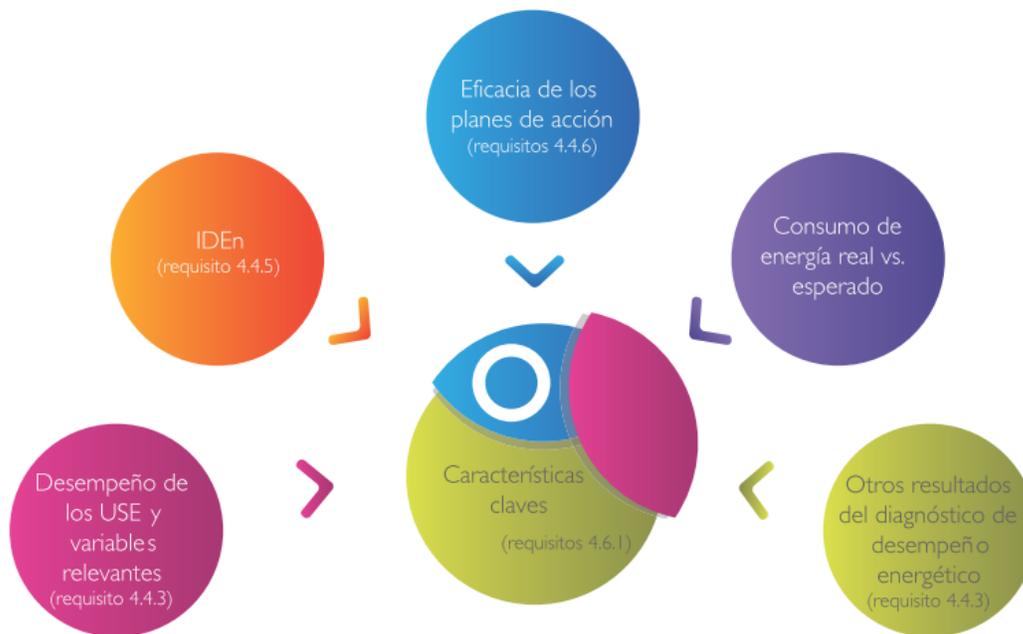
Es conveniente que la dirección de la UEB entienda los términos de este requisito:

Seguimiento: se refiere a una actividad periódica o intermitente.

Medición: se refiere a la lectura de datos.

Análisis: hace referencia al uso de estos datos.

- 1- La UEB debe dar seguimiento, medir y analizar las características claves de sus operaciones que determinan el desempeño energético a intervalos planificados. En la **figura 3.7** se encuentran las características claves mínimas indicadas según la NC ISO 50001:2018.



**Figura 3.7:** Características claves de los requisitos

**Fuente:** (Secretaría de energía, 2017)

Para cada característica clave la dirección de la UEB debe definir cómo se va a dar seguimiento, cómo se va a medir, con qué frecuencia y cómo se van a analizar los datos obtenidos.

- 2- Los resultados de las actividades de seguimiento y medición de las características claves tienen que ser registrados.
- 3- A partir de los resultados del seguimiento y medición de las características claves, la UEB tiene que establecer un plan de medición energética. Este dependerá de su tamaño, complejidad y de los dispositivos de medición con los cuales cuenta la empresa.
- 4- La organización tiene también que definir y revisar periódicamente sus necesidades de medición. Durante la fase de implementación del SGE, la medición puede ser muy sencilla, sin embargo, conforme va madurando el sistema, las necesidades de medición se vuelven más complejas, por ello se debe prever qué equipos serán requeridos y las inversiones correspondientes.
- 5- Los equipos de medición utilizados para el seguimiento de las características claves deben ser calibrados para asegurar que proporcionen información exacta y repetible. Como es el caso que esta organización cuenta con un Sistema de Gestión

de la Calidad basado en la norma ISO 9001:2015 este requisito es similar y se podría utilizar el mismo procedimiento, formato, plan de calibración, incluyendo los dispositivos de medición involucrados en el SGEEn.

- 6- Los registros de calibración y de los otros métodos para asegurar la receptibilidad y exactitud de los datos tienen que ser conservados.
- 7- En caso de encontrar una desviación significativa la empresa tiene que investigar qué pasó; tomar las acciones pertinentes y guardar los registros correspondientes.

Una vez que se determina lo que se considera como desviación significativa, la UEB debe definir cómo serán tratadas. En primer lugar, deben ser investigadas, se puede utilizar cualquier método de análisis de causa - raíz. Lo conveniente y lo más sencillo es utilizar el sistema de acciones correctivas existente en la organización.

Las actividades de seguimiento, medición y análisis de las características clave permiten a la organización concentrarse en las áreas más críticas, enfocando recursos, en particular de medición. A través del seguimiento de sus características claves, la UEB estará al tanto de su desempeño energético y podrá detectar rápidamente cualquier problema. El análisis de la causa - raíz de las desviaciones de desempeño energético permite prevenir que se repita el mismo problema en un futuro.

#### 3.2.4.2 Auditoría Interna

La auditoría interna es una herramienta muy útil para revisar la efectividad del SGEEn en alcanzar los objetivos y metas energéticas planteadas, y para comprobar la mejora del desempeño energético lograda. Es una evaluación sistemática e independiente de las actividades relacionadas con el SGEEn. (Secretaría de energía, 2017)

Existen cuatro elementos vinculados con la auditoría interna:

- 1- Se tienen que llevar a cabo auditorías internas a intervalos planificados para asegurar que el SGEEn cumple con los requisitos de la norma ISO 50001:2018; los objetivos y metas energéticas establecidos y una implementación efectiva que permite mejorar el desempeño energético.
- 2- La UEB tiene que desarrollar un plan y un calendario de auditorías, en función de la importancia de las áreas a auditar y de los resultados de las auditorías previas. El proceso de auditoría interna contempla cuatro fases: la planeación, la preparación, el desarrollo y el seguimiento.

- 3- La UEB debe asegurar la objetividad e imparcialidad del proceso de selección del equipo auditor y de la auditoría.
- 4- Los resultados de las auditorías internas deben ser transmitidos a la dirección y conservarse. Dichos resultados son presentados generalmente en la reunión de cierre de la auditoría y se les da seguimiento en las revisiones por la dirección.

En (Secretaría de energía, 2017) la organización debe conservar los registros de las auditorías internas durante el tiempo definido en el plan de auditorías, lo que incluye:

- El plan de auditoría interna, matriz con las áreas o procesos y los requisitos de la ISO 50001:2018 que aplican.
- Los calendarios de auditorías internas.
- Las listas de verificación con las notas tomadas por el auditor.
- Los informes de auditoría.

En la **figura 3.8** se encuentran las preguntas más frecuentes que responden al programa de las auditorías.



**Figura 3.8:** Preguntas que responden al programa de las auditorías

**Fuente:** (Secretaría de energía, 2017)

El grupo de auditores de la UEB deben realizar auditorías que garanticen la objetividad y la imparcialidad del proceso de auditoría. Esto a veces es inherentemente difícil ya que los auditores internos tienen una relación cercana con la organización. La directora de la UEB debe buscar pautas sensatas para que los auditores internos no auditen sus propios procesos.

Cuando se ha llevado a cabo una auditoría y se hayan reflejado los resultados en un informe de auditoría, es importante que se comuniquen de manera eficiente a las partes interesadas apropiadas.

### 3.2.4.3 No Conformidad, corrección, acción correctiva y acción preventiva

El proceso de auditoría evalúa el desempeño del SGEN y puede generar no conformidades y acciones correctivas. Una no conformidad en relación con el uso/consumo de energía o la infraestructura energética puede ocurrir en cualquier momento. La dirección de la UEB debe implementar una metodología para capturar, gestionar y resolver dichas no conformidades.

Una vez detectada una no conformidad como resultado de una auditoría interna o de otra actividad de verificación, la organización debe implementar las correcciones, acciones correctivas o acciones preventivas pertinentes.

Las no conformidades corresponden a un incumplimiento de un requisito específico del SGEN. La norma ISO 50001:2018 indica que la organización debe:

- 1- Revisar las no conformidades reales o potenciales que se detectan mediante las auditorías internas; externas; las evaluaciones de cumplimiento con los requisitos legales y otros requisitos; las actividades de seguimiento, medición y análisis cuando se repite una desviación significativa y por último las revisiones de cumplimiento de los objetivos y metas energéticas, así como de los planes de acción.

La descripción de una no conformidad debe contener: “Cómo” se detectó la no conformidad; “Dónde” se evidenció la situación; “Qué” es incorrecto, es decir cuál es el efecto; “Cuánto”, es decir con qué frecuencia o en qué tiempo ha aparecido el problema y para finalizar “Por qué” es un problema.

- 2- Determinar las causas de las no conformidades reales o potenciales. Para eso, se pueden aplicar los métodos conocidos de análisis de causa raíz como el diagrama de Ishikawa, el análisis del Árbol de Fallas, los Cinco Porqués, etc.
- 3- Evaluar la necesidad de acciones para asegurar que las no conformidades no ocurran (no conformidad potencial, acción preventiva) o no vuelvan a ocurrir (no conformidad real, acción correctiva).
- 4- Determinar e implementar las acciones apropiadas. En una primera etapa, las acciones se enfocan en resolver la situación y una segunda etapa, las acciones se encaminan a eliminar la causa que provocó la no conformidad. Las acciones pueden implicar cambios en el SGEEn.
- 5- Mantener los registros de acciones preventivas y correctivas.
- 6- Revisar la eficacia de las acciones correctivas o preventivas tomadas. Para ello, generalmente, se establece un método de monitoreo.

Cuando se identifica una no conformidad, la organización debe:

- Reaccionar ante la no conformidad y, según proceda:
  - tomar acciones para controlarla y corregirla;
  - tratar con las consecuencias;
- Evaluar la necesidad de acciones para eliminar las causas de la no conformidad, a fin de que no vuelva a suceder ni suceda en otro lugar:
  - revisando la no conformidad;
  - determinando las causas de la no conformidad;
  - determinando si existen no conformidades similares, o pueden suceder potencialmente;
- Implementar las acciones necesarias.
- Revisar la eficacia de todas las acciones correctivas tomadas.
- Hacer cambios al SGEEn, cuando sea necesario.

Las acciones correctivas deben ser apropiadas para los efectos de las no conformidades encontradas. La organización debe conservar información documentada sobre:

- La naturaleza de las no conformidades y de las acciones tomadas subsecuentes.
- Los resultados de todas las acciones correctivas.

En este caso, que exista un sistema de gestión ya implementado, lo ideal es integrar el proceso de no conformidades, correcciones, acciones correctivas y acciones preventivas en los procesos existentes.

#### 3.2.4.4 Control de los registros

Los registros son la prueba de que las actividades se realizaron de acuerdo con lo establecido. La información contenida en los registros sirve de base para realizar comparativos con los datos actuales (históricos) y de evidencia en el proceso de acciones correctivas. Entre los ejemplos de registros están los reportes, formatos completados, actas de reuniones, certificados de capacitación. (Secretaría de energía, 2017)

Según la norma NC ISO 50001:2018, la UEB debe mantener registros que demuestran:

- La conformidad con los requisitos del SGEN implementados.
- La conformidad con los requisitos de la ISO 50001:2018.
- La mejora del desempeño energético alcanzada.

Los controles establecidos deben permitir identificar los registros, recuperarlos y retenerlos. La dirección de la UEB debe asegurar que los registros sean legibles, identificables y trazables. Para eso, se recomienda tener una tabla donde se enlistan los tipos de registros, las personas responsables y dónde se encuentran. Es muy importante definir el tiempo durante el cual estos registros estarán disponibles, tomando en cuenta los tiempos de retenciones legales.

El éxito consiste en definir claramente las responsabilidades y asegurar que los registros pueden ser revisados/obtenidos fácilmente cuando se desee.

#### 3.2.4.5 Revisión de la dirección

La evaluación de desempeño más amplia y estratégica es el proceso de revisión por la dirección. Tiene que ser realizada por la directora y debe basarse esencialmente en aportaciones objetivas (generadas por el SGEN) para hacer recomendaciones y mejoras en el futuro (resultados). La norma es útil para proporcionar un marco de trabajo sobre lo que debería implicar una revisión por la dirección y sugiere que estos encabezados se utilicen en la información documentada que produce una organización.

La directora y demás directivos revisan los resultados y el desempeño del SGEN y toman acciones para asegurar la mejora continua del sistema. Hay que involucrar a la alta

dirección y su papel es fundamental para demostrar su apoyo y compromiso en la implementación y operación del sistema.

La norma estipula que “la alta dirección debe revisar, a intervalos planificados, el SGEEn de la organización para asegurarse de su conveniencia, suficiencia y eficacia continua”. La información mínima que debe ser revisada por la alta dirección es la siguiente según (Secretaría de energía, 2017):

- Los resultados del desempeño energético de la UEB y de los Indicadores de Desempeño Energético (IDEn) relacionados.
- El cumplimiento de los objetivos energéticos y metas energéticas.
- Los resultados de la evaluación del cumplimiento de los requisitos legales y otros requisitos y los cambios que ocurrieron en relación a los requisitos.
- La política energética.
- Los resultados de las auditorías al sistema, internas o externas.
- El desempeño energético previsto para el siguiente año.
- Las recomendaciones para la mejora.
- Las acciones de seguimiento derivadas de revisiones anteriores con la dirección.

La directora, como principal directivo tiene que definir quién debe ser involucrado en este proceso. Normalmente, asisten a la reunión los responsables de las áreas estratégicas y el responsable de la dirección es quien reúne la información de las personas responsables de las áreas relativa a los resultados del SGEEn, su desempeño, el desempeño energético y los presenta a la alta dirección. En la **figura 3.9** se evidencian las salidas del proceso de revisión de la dirección.



Figura 3.9: Salidas de la revisión de la dirección

**Fuente:** (Flores Dias & Jáuregui Nares, 2020)

El SGEEn debe ser revisado por lo menos una vez al año, sin embargo, es recomendable a la dirección que lo haga trimestral, dividiendo la información a revisar a lo largo del año. Idealmente, las revisiones deberían ser mensuales para poder reaccionar proactivamente frente a las desviaciones reales o potenciales y así tomar las decisiones adecuadas, sin tener que esperar un año. (Secretaría de energía, 2017)

Se recomienda hacer la primera revisión por parte de la dirección después de implementar las actividades de la fase “verificar” del ciclo de Deming.

Se sugiere integrar las revisiones por la dirección en las reuniones de revisiones de los otros sistemas de gestión o bien en las reuniones de seguimiento que programa el consejo de dirección. La UEB es libre de escoger el formato que más le conviene para presentar dicha información.

Un SGEEn no es un proyecto con un final específico, sino que involucra un proceso de mejora continua que debe ser reforzado de manera periódica. En la medida en que la UEB fortalece el desarrollo de sus capacidades y transita hacia una ruta de madurez, alcanza una cultura laboral sólida, enfocada y comprometida con la organización en comparación del comportamiento energético de una organización que no cuenta con un SGEEn. (Secretaría de energía, 2017)

### 3.4 Conclusiones parciales

1. El análisis de brechas arrojó como resultados que los requisitos generales, política energética y verificación son los requisitos peor evaluados, por lo que el análisis se centra en ellos y en los puntos que no se cumplen en la empresa.
2. En la encuesta de conocimiento aplicada a los técnicos se demuestra que la empresa cuenta con personal técnico instruido sobre la norma.
3. Se proponen mejoras sobre los requisitos de menor puntuación de modo que la empresa pueda implementarlos y prepararse así para la futura implementación de la NC ISO 50001:2018.

*Conclusiones generales*

---

---

## Conclusiones generales

Al término de la investigación se arriban a las siguientes conclusiones:

1. Existen variadas tendencias en cuanto a energía eléctrica, principalmente en temas de sostenibilidad y el llamado hidrógeno verde.
2. Los portadores energéticos más consumidos en la UEB SoyGraf de Cienfuegos son: electricidad, diésel, gasolina, gas licuado de petróleo, keroseno y lubricantes, destacándose la energía eléctrica y el diésel.
3. Luego de un estudio realizado en el quinquenio se puede apreciar que el año mayor consumidor fue el 2017 y el de menor consumo el 2021 debido a que es el cierre del quinquenio y además es interés para la empresa el estudio de este año.
4. El censo de cargas arrojó como resultado que el Taller es el local de mayor consumo en la empresa, dentro de este el área de Encuadernación y la máquina encoladora de libros es la de mayor consumo de los equipos.
5. Entre las oportunidades de mejora propuestas están; diseñar un mecanismo con el fin de que la cera alcance siempre una temperatura adecuada para su trabajo, además ejecutar los mantenimientos en los plazos previstos por el fabricante de la encoladora de libros.
6. La lista de chequeo aplicada a 5 trabajadores de la empresa, arrojó como resultado que los requisitos generales, política energética y verificación son los requisitos peor evaluados; a partir de esto se establecen propuestas de mejoras para una futura implementación de la NC ISO 50001:2018 en el centro.

*Recomendaciones*

---

---

## Recomendaciones

Se recomienda:

- Implementar las acciones propuestas en el equipo mayor consumidor de la UEB Soy Graf de Cienfuegos.
- Sentar las bases en los requisitos generales, política energética y verificación para una futura implementación de la NC ISO 50001:2018.
- Socializar la investigación realizada en el centro para ganar en conocimiento sobre el tema.

*Bibliografía*

---

---

## Bibliografía

Albelo-Martínez, M. de la C., & Parellada Gamio, M. R. (2022). Eficiencia energética en la empresa productora de cosechadoras cañeras KTP. *Revista Ingeniería Agrícola*, 12.

<https://doi.org/10.7440/res64.2018.03>

Bernal, I. (2022). Nueva subida estratosférica de los carburantes. *El Correo*.

<https://www.elcorreo.com/economia/tu-economia/precio-gasolina-y-diesel-espana-hoy-4-marzo-20220304073913-nt.html>

Bernal, J. D. (2022). Qué es la eficiencia energética? *Repsol Global*.

<https://www.repsol.com/es/sostenibilidad/cambio-climatico/eficiencia-energetica/que-es-la-eficiencia-energetica/index.cshtml#:~:text=El%20concepto%20de%20eficiencia%20energ%C3%A9tica,impactos%20ambientales%20asociados%20a%20ella.>

Blyth, L. (2022). *La pandemia de COVID-19 demora el avance hacia el acceso universal a la energía*. Banco Mundial. [https://www.bancomundial.org/es/news/press-](https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2022/06/01/report-covid-19-slows-progress-towards-universal-energy-access)

[release/2022/06/01/report-covid-19-slows-progress-towards-universal-energy-access](https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2022/06/01/report-covid-19-slows-progress-towards-universal-energy-access)

Briard, V. (2022). Rehabilitación Energética desde el Ciclo de Vida. *Inarquía*.

<https://inarquia.es/la-rehabilitacion-energetica-desde-un-enfoque-de-ciclo-de-vida/>

Caballero, C. (2019, noviembre 26). ¿Por qué optar por la sostenibilidad y la eficiencia

energética? *Enersote, soluciones energéticas y sostenibles*. <https://enersote.com/por-que-debemos-optar-por-la-sostenibilidad-y-la-eficiencia-energetica>

Carretero Peña, A., & García Sánchez, J. M. (2012). *Gestión de la eficiencia energética:*

*Cálculo del consumo, indicadores y mejora* (AENOR (Asociación Española de Normalización y Certificación)).

[https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as\\_sdt=0,5&qsp=4&q=gesti%C3%B3n+de+la+eficiencia+energ%C3%A9tica&qst=bh#d=gs\\_qabs&t=1654104953844&u=%23p%3D0o7spX0XMwoJ](https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0,5&qsp=4&q=gesti%C3%B3n+de+la+eficiencia+energ%C3%A9tica&qst=bh#d=gs_qabs&t=1654104953844&u=%23p%3D0o7spX0XMwoJ)

Collado, S. (2020). ISO 50001: Requisitos y beneficios para las empresas. *Sustant: Consultoría e Ingeniería*. <https://sustant.es/iso-50001-requisitos-y-beneficios-para-organizaciones/>

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2020). *Estrategia Energética Sustentable 2030 de los países del SICA*. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/46374-estrategia-energetica-sustentable-2030-paises-sica#:~:text=En%20este%20documento%20se%20propone,la%20energ%C3%ADa%20e%20las%20cadenas>

Egan, M. (2022). *El mundo puede estar acercándose a una crisis energética como la de la década de 1970, o peor* (Macroeconomía).

<https://cnnespanol.cnn.com/2022/06/03/mundo-crisis-energetica-1970-trax/>

Empresa de Periódicos. (2019). *Manual de Funcionamiento de la UEB*.

Escribano, G. (2021). *Siete tendencias climáticas y energéticas a seguir en 2021*.

<https://www.realinstitutoelcano.org/analisis/siete-tendencias-climaticas-y-energeticas-a-seguir-en-2021/#:~:text=%20Se%20apuntan%20siete%20tendencias%20en%20energ%C3%ADa%20y,de%20una%20acci%C3%B3n%20clim%C3%A1tica%20espa%C3%B1ola%20ambiciosa.%20More%20>

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales. (2015). Energía y Sociedad. *Energía y Sociedad*.

- Fernández, E. (2022, febrero). Crisis Energética: ¿qué consecuencias tendrá en 2022? *Ruralvia*. <https://blog.ruralvia.com/crisis-energetica-consecuencias-2022/>
- Fernández Torres, M. (2020). 5 de marzo: Día Mundial de la eficiencia energética. *Efficiency for Energy*. <http://www.e4e-soluciones.com/blog-eficiencia-energetica/dia-mundial-de-la-eficiencia-energetica>
- Flores Dias, L., & Jáuregui Nares, I. (2020). *Guía de implementación e interpretación de requisitos del estándar ISO 50001:2018*.
- Galiana, L. (2017). *Sistemas de Gestión Energética en 20 empresas gráficas españolas*. In Sostenibilidad. <https://www.neobis.es/sistemas-gestion-energetica-empresas-graficas-espanolas/>
- Gallardo Hernández, Y. (2015). *Mejora al desempeño energético de la Empresa Gráfica Cienfuegos*. Universidad de Cienfuegos Carlos Rafael Rodríguez.
- Goitzolo Terry, P. (2021). Eficiencia energética, una inversión positiva para las empresas. *Petroquimex*. <https://petroquimex.com/eficiencia-energetica-una-inversion-positiva-para-las-empresas/>
- Laoyan, S. (2022). *Cómo implementar el análisis de brechas para alcanzar los objetivos de negocios*. <https://asana.com/es/resources/gap-analysis>
- León Morales, E. (2016). *Estudio de la evolución del concepto de eficiencia energética y de su aplicación en los edificios* [Universitat Politecnica de Catalunya (UPC)]. [https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/97150/Vol.%25201\\_TFG.pdf&ved=2ahUKEwiJ647hzp\\_7AhUHQzABHWsjCkcQFnoECBAQAQ&usg=AOvVaw0m6NnyumWxjqvY3dZTWwaO](https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/97150/Vol.%25201_TFG.pdf&ved=2ahUKEwiJ647hzp_7AhUHQzABHWsjCkcQFnoECBAQAQ&usg=AOvVaw0m6NnyumWxjqvY3dZTWwaO)

Lopez, A. (2021). El futuro de la energía. *Shell*. <https://www.shell.com.mx/energia-y-innovacion/el-futuro-de-la-energia.html#:~:text=Un%20futuro%20de%20energ%C3%ADa%20m%C3%A1s%20limpia&text=Nuestros%20escenarios%20%22New%20Lens%22%20describen,del%20una%20d%C3%A9cada%20despu%C3%A9s.>

Luque Peña, J. (2022, junio). Mundo ante peor crisis energética global desde 1970. *Prensa Latina*. <https://www.prensa-latina.cu/2022/06/01/mundo-ante-peor-crisis-enrgetica-global-desde-1970>

Martinez Pérez, F., & Gassinski, L. (2022). La eficiencia energética y el Papel del Mantenimiento. *Ingeniería Energética*. [https://scholar.google.es/scholar?as\\_ylo=2022&q=%22eficiencia+energ%C3%A9tica%22&hl=es&as\\_sdt=0,5#d=gs\\_qabs&t=1654002347964&u=%23p%3DJc2QIFjYmXIJ](https://scholar.google.es/scholar?as_ylo=2022&q=%22eficiencia+energ%C3%A9tica%22&hl=es&as_sdt=0,5#d=gs_qabs&t=1654002347964&u=%23p%3DJc2QIFjYmXIJ)

Matias, G. (2021, marzo 5). Eficiencia energética, esa gran desconocida que juega un papel fundamental en el desarrollo sostenible. *Bioplat, biomasa para la economía*. <https://blog.bioplat.org/2021/03/05/eficiencia-energetica-esa-gran-desconocida-que-juega-un-papel-fundamental-en-el-desarrollo-sostenible/#:~:text=Potenciar%20la%20eficiencia%20energ%C3%A9tica%20se,y%20el%20reciclaje%2C%20entre%20otros.>

Ministerio de Ambiente de Ecuador. (2018). *Ecuador promueve la Eficiencia Energética a nivel nacional*. <http://www.ambiente.gob.ec/ecuador-promueve-la-eficiencia-energetica-a-nivel-nacional>

Ojeda, B. (2022, junio 14). Emisiones de dióxido de carbono. *Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos*. <https://espanol.epa.gov/la-energia-y-el-medioambiente/emisiones-de-dioxido-de->

[carbono#:~:text=La%20manera%20m%C3%A1s%20efectiva%20de,industrias%20y%20medios%20de%20transporte.](#)

PAESE. (2019). Consejos de ahorro de energía. *Comisión Federal de Electricidad (PAESE)*.

<https://www.cfe.mx/paese/ahorroenergia/pages/default.aspx>

Pineda Álvarez, M. (2022, marzo). Las nueve tendencias energéticas que marcarán este 2022.

*RETEMA (Revista Técnica de Medio Ambiente)*. <https://www.retema.es/noticia/las-nueve-tendencias-energeticas-que-marcaran-este-2022-zvq1v>

Pisco Vanegas, J. C., & Torres Quijije, A. I. (2021). Diseño de un sistema híbrido aislado para abastecer a la Hacienda Quirola. *Universidad & Sociedad*, 13, 311-317.

Quintero, F. (2014, agosto 12). Responsabilidad social empresarial y energía. *Revista Energía y Sociedad*. <https://www.energiaysociedad.es/manual-de-la-energia/5-1-responsabilidad-social-empresarial-rse-y-energia/>

Ramos-Males, P. J., & Bautista-Segovia, A. M. (2022). La Eficiencia Energética: Una Estrategia Para la Economía Doméstica en Ecuador. *Dominio de las ciencias*, 8.

<http://dx.doi.org/10.23857/dc.v8i2.2708>

Ribeiro, L. (2022, enero). La crisis energética nubla el escenario para el 2022. *Bloomberg*

*Línea*. <https://www.bloomberglinea.com/2022/01/20/la-crisis-energetica-nubla-el-escenario-para-2022/?outputType=amp>

Roca Suarez, J. A. (2022, abril). El gasto mundial en energía alcanzará un récord de 2,1

billones de dólares en 2022, liderado por el petróleo y el gas. *El Periódico de la Energía*. <https://elperiodicodelaenergia.com/el-gasto-mundial-en-energia-alcanzara-un-record-de-21-billones-de-dolares-en-2022-liderado-por-el-petroleo-y-el-gas/>

- Sánchez Rodríguez, C. M., & Fuquen, H. (2014). Desarrollo tecnológico e innovación empresarial. *Eficiencia energética*, 1.  
[https://www.researchgate.net/publication/333089139\\_EFICIENCIA\\_ENERGETICA/link/5cdace9892851c4eab9e163f/download](https://www.researchgate.net/publication/333089139_EFICIENCIA_ENERGETICA/link/5cdace9892851c4eab9e163f/download)
- Sarría Nodal, F. (2017). *Un proyecto europeo muestra el gran potencial de ahorro que tiene la industria gráfica* [Reportaje]. <https://www.energias-renovables.com/eficiencia/un-proyecto-europeo-muestra-el-gran-potencial-20170418>
- Secretaría de energía. (2017). *Guía Técnica para la implementación de Sistemas de Gestión de la Energía en el marco de una red de aprendizaje*.
- Solis-Mora, V. S., & Gruezo Valencia, D. F. (2022). La Inteligencia Artificial (IA) al servicio de la eficiencia energética en el Ecuador. *Dominio de las ciencias*, 8.  
<http://dx.doi.org/10.23857/dc.v8i2.2665>
- Unibio Salcedo, M. T. (2022). *Análisis de la implementación de un sistema de gestión de energía basado en la norma ISO 50001 en organizaciones de Latinoamérica*. Universidad de América.
- Vega Ramírez, J. (2020). *Oportunidades de mejora en la gestión energética en la Empresa Termoeléctrica de Cienfuegos Carlos Manuel de Céspedes*. Universidad de Cienfuegos Carlos Rafael Rodríguez.
- Wagner, R. (2011). *Eficiencia Energética en la Producción Gráfica*.  
<https://www.google.com/amp/s/wpcinternacional.wordpress.com/2011/03/07/la-imprenta-sostenible-2011-eficiencia-energetica/amp/>
- Yanes, W. (2019). *ISO 50001—Gestión de la energía*. <https://www.dnv.com.mx/services/iso-50001-gestion-de-la-energia->

[3370#:~:text=Qu%C3%A9%20es%20la%20ISO%2050001,su%20consumo%20y%20eficiencia%20energ%C3%A9ticos.](#)

*Anexos*

---

---

## Anexos

### Anexo 1: Estudio de conceptos sobre Eficiencia Energética

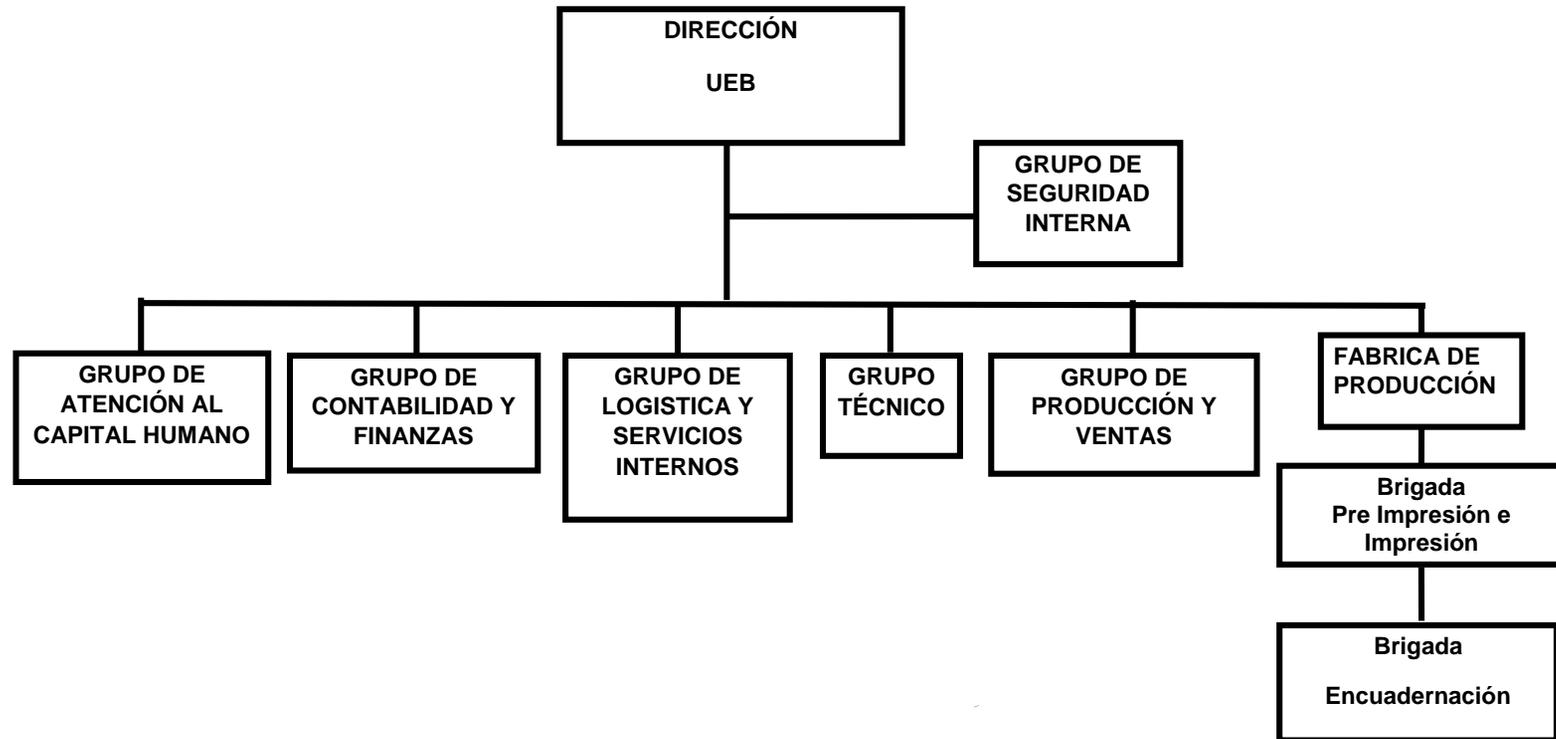
Artículo	Concepto
Gestión de la eficiencia energética: cálculo del consumo, indicadores y mejora (Carretero Peña & García Sánchez, 2012)	Proporción u otra relación cuantitativa entre el resultado en términos de desempeño, de servicios, de bienes o de energía y la entrada de energía
Ecuador promueve la Eficiencia Energética a nivel nacional (Ministerio de Ambiente de Ecuador, 2018)	Aquellos cambios que conducen a una reducción de la energía utilizada para obtener un nivel de actividad productiva o de servicios, sin afectar la calidad ni la seguridad de los procesos; es decir, el aprovechamiento óptimo de la energía, y ello no implica renunciar a la calidad de vida sino obtener los mismos bienes, servicios y realizar las mismas actividades sin desperdiciarla
Estudio de la evolución del concepto de eficiencia energética y de su aplicación en los edificios (León Morales, 2016)	la eficiencia energética tiene dos objetivos principales: el ahorro de la energía, y la promoción de la sostenibilidad, tanto económica, como política y ambiental". A su vez, añade "la sociedad debe interpretar la eficiencia energética como algo fundamental y no como un complemento opcional, pues a través de su implementación se consigue consumir menos energía, y eso comporta un ahorro económico que para muchos usuarios es un factor clave".
Eficiencia energética en la empresa productora de cosechadoras cañeras KTP. (MSc. Albelo-Martínez & MSc. Parellada Gamio, 2022)	Reducción del consumo de energía, manteniendo los mismos servicios energéticos, sin disminuir nuestro confort y calidad de vida, protegiendo el medio ambiente, asegurando el abastecimiento y fomentando un comportamiento sostenible en su uso
Desarrollo tecnológico e innovación empresarial. (Sánchez Rodríguez & Fuquen, 2014)	Cociente entre la energía requerida para desarrollar una actividad específica, y la cantidad de energía primaria usada para el proceso.

**Fuente:** Elaboración propia a partir de diferentes artículos científicos

**Anexo 2:** Ejemplos de oportunidades para reducir las emisiones de dióxido de carbono

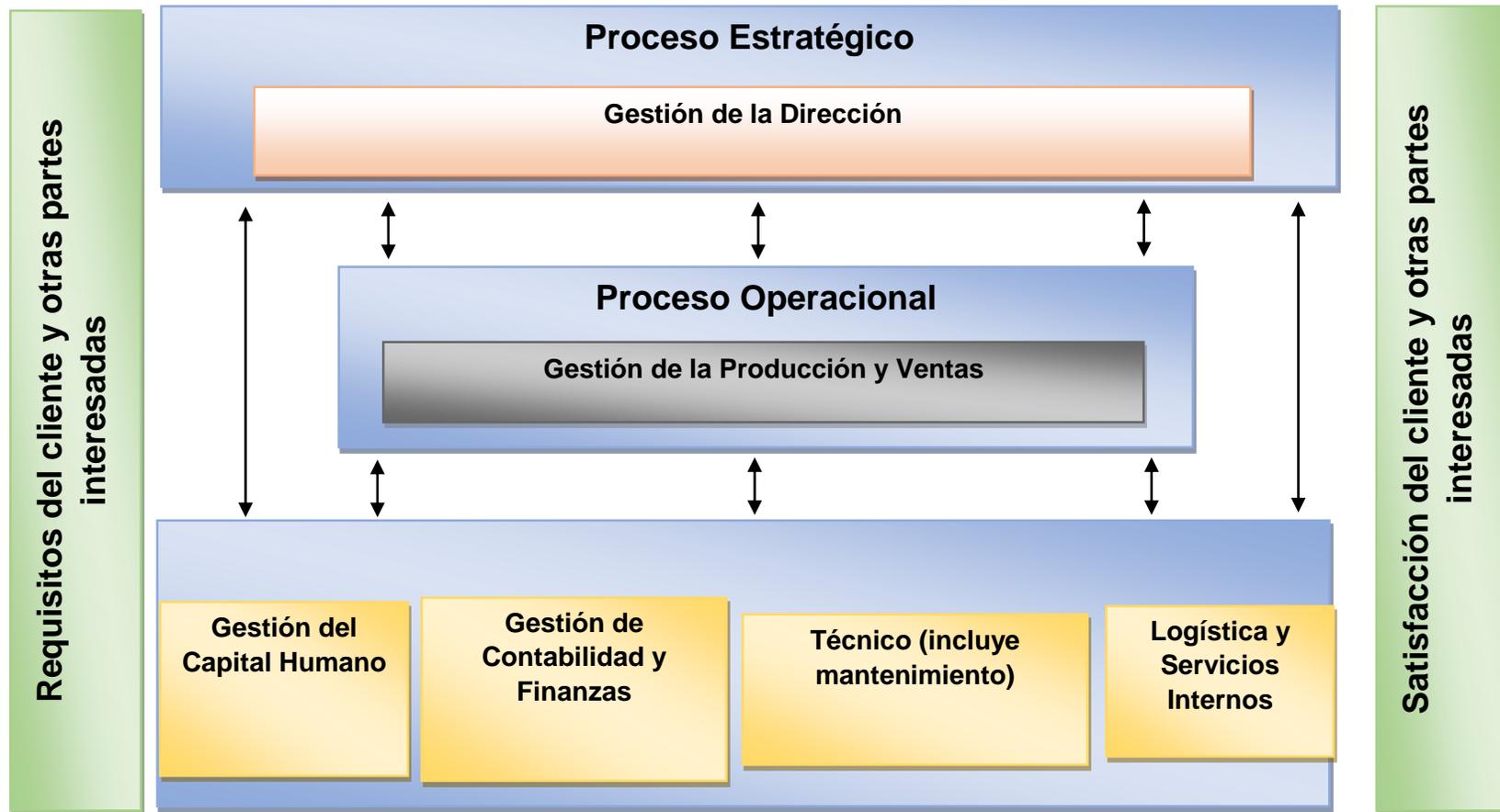
Estrategia	Ejemplos de cómo se pueden reducir
Eficiencia energética	Mejorar la aislación de los edificios, viajar en vehículos que consuman menos combustibles y utilizar artefactos eléctricos más eficientes.
Conservación de la energía	<p>Reducir el consumo personal de energía apagando luces y artefactos electrónicos cuando no se están usando reduce la demanda de electricidad.</p> <p>Reducir las distancias que se recorren en vehículos disminuye el consumo de petróleo.</p>
Elección de otros combustibles	Producir más energía a partir de fuentes renovables y utilizar combustibles con menos contenido de carbono.
Captura y secuestro del carbono (CCS)	La captura y el secuestro del dióxido de carbono es un conjunto de tecnologías que puede reducir enormemente las emisiones de CO <sub>2</sub> con plantas de generación de energía a carbón y gas, procesos industriales y otras fuentes fijas de CO <sub>2</sub> , tanto nuevos como ya existentes.

**Fuente:** Elaboración propia

**Anexo 3: Organigrama General de la UEB**

**Fuente:** Manual de Funcionamiento de la UEB

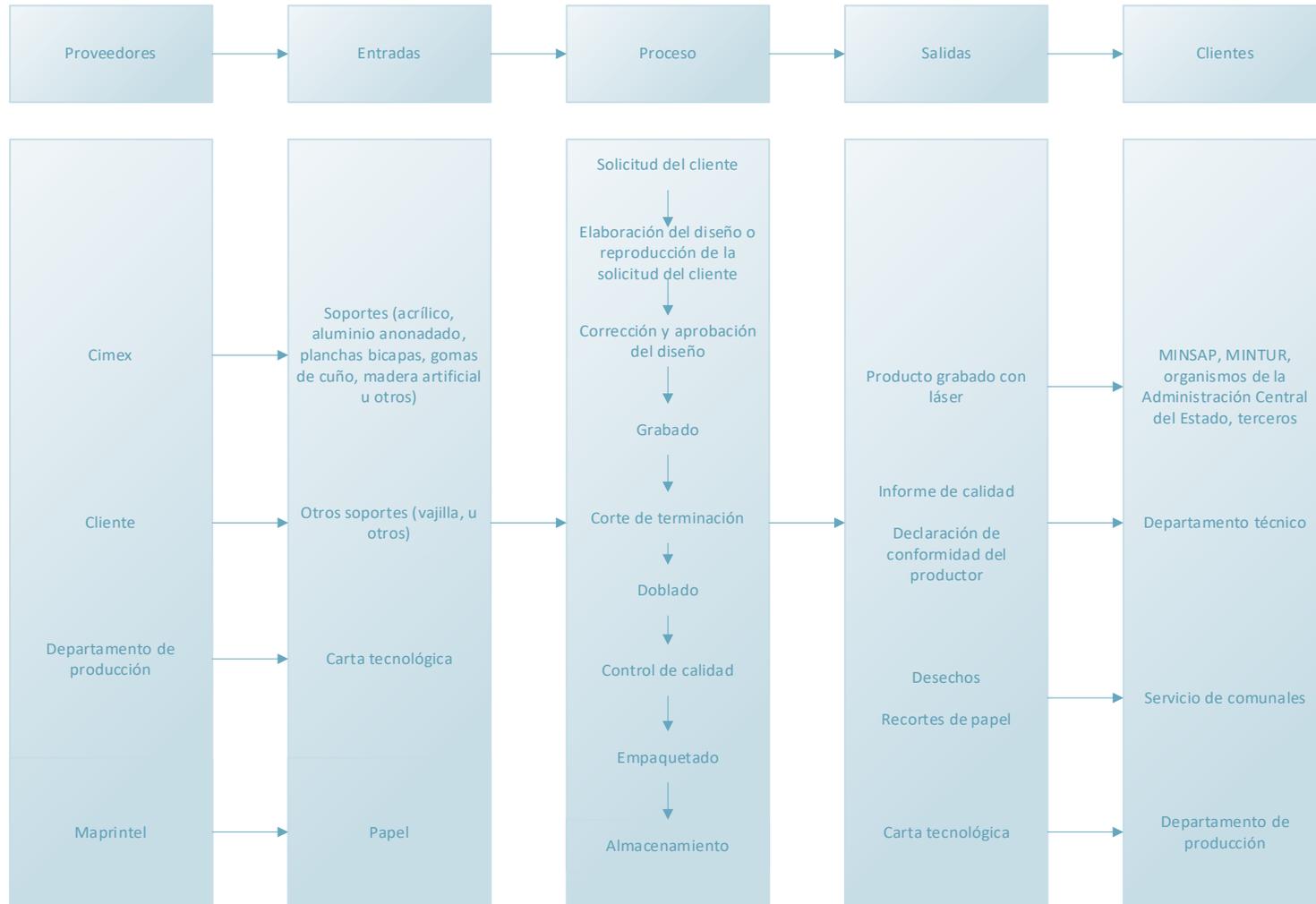
**Anexo 4: Mapa General de procesos de la UEB**



**Fuente:** Manual de funcionamiento de la UEB

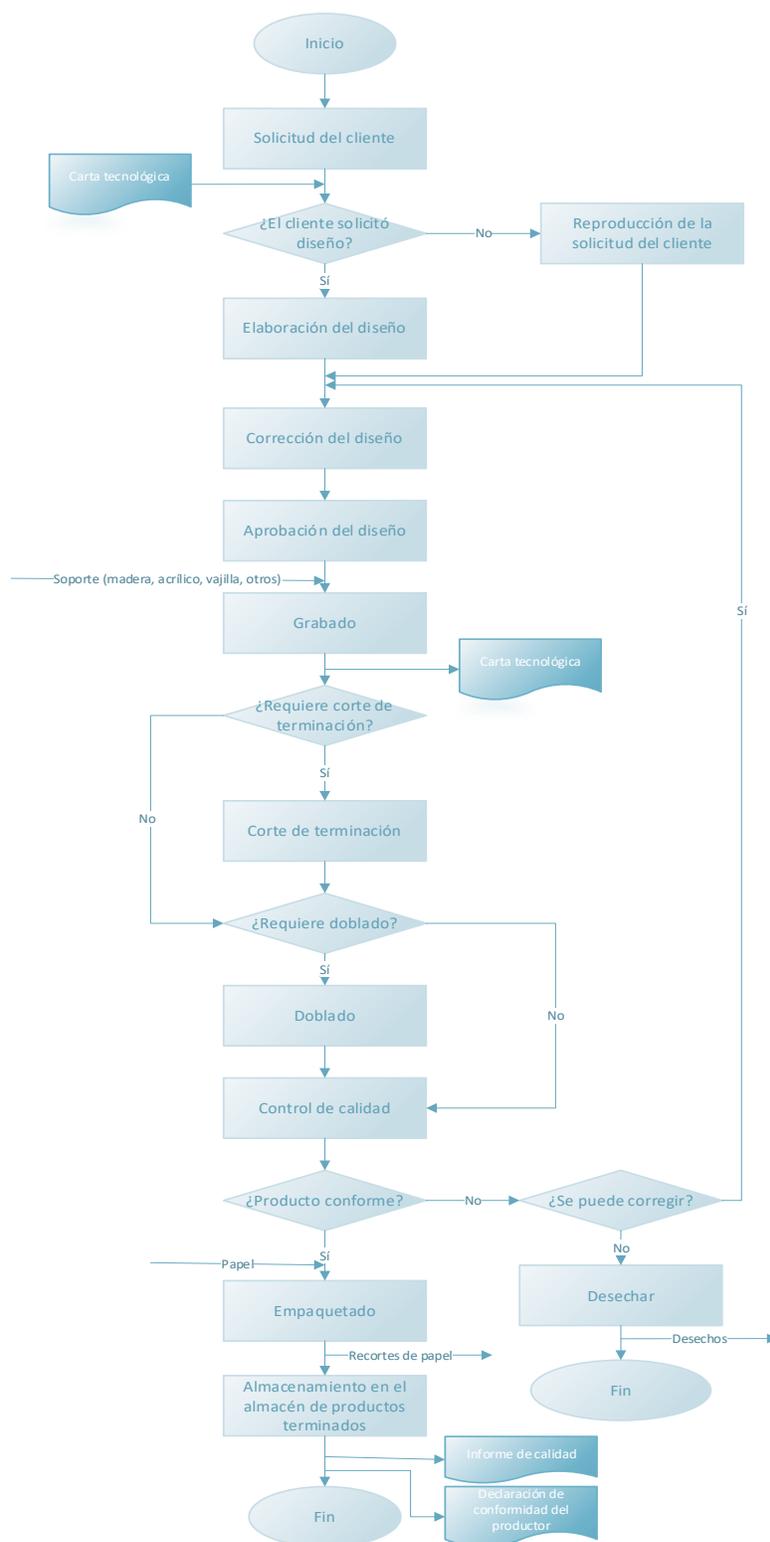
El mapa de proceso ilustra la interrelación que existe entre los procesos de la empresa, el mismo se ajusta tanto a la oficina central como a las UEB.

**Anexo 5:** Diagrama SIPOC del proceso Grabado con láser.



**Fuente:** Elaboración propia.

**Anexo 6:** Diagrama de flujo básico del proceso Grabado con láser.



**Fuente:** Elaboración propia.

**Anexo 7:** Ficha técnica del proceso Grabado con láser.

**1. Nombre del Proceso:**

Grabado con láser.

**2. Responsable del Proceso:**

Adrian Sarracent Terry.

**3. Objetivos del Proceso:**

Organizar, planificar y controlar la realización del grabado con láser en diferentes soportes que comprende desde la etapa de diseño hasta la terminación del producto con la plena satisfacción del cliente.

**4. Descripción del Proceso:**

El operario recibe la carta tecnológica con las especificaciones del producto, se elabora el diseño si fue solicitado o se reproduce el que fue presentado por el cliente. Previo al grabado con láser, este se corrige tantas veces lo requiera. Se realiza el grabado. Posteriormente pasa al corte de terminación en fusión del diseño, al igual que sucede con el doblado. Se controla la calidad del producto después de estas operaciones. Se empaqueta dependiendo del producto y disponibilidad de las materias primas para este fin. Finalmente se envía al almacén de productos terminados.

**5. Recursos Necesarios:**

**5.1- Recursos Materiales:**

- Materias primas o diferentes soportes (cuero, aluminio anodado, gomas de cuño, madera artificial u otros).
- Mobiliario y material de oficina.
- Computadoras.
- Medios de comunicación.
- Equipo (Speedy 400) (Speedy 1).
- Taller.

Documentos e Información:

- Carta tecnológica.
- Ficha del proceso.
- PEE 01 Seguimiento y medición de los productos.

**5.2 Recursos Humanos:**

Personal capacitado (detallado en la plantilla de la UEB) y otros según el flujograma (Anexo 8)

## 6. Documentación Normativa:

- FP 02 Gestión de la producción y ventas.
- Manual integrado de Gestión de Empresa de Periódico.
- NC ISSO9001/2015

## 7. Procesos del Sistema con que se relaciona:

### Interacción con procesos y áreas claves.

Proceso y Áreas Claves	Elementos de Entrada (el proceso recibe del proceso relacionado)
Dirección	<p>Política de Sistema Integrado de Gestión.</p> <p>Objetivos de Sistema Integrado de Gestión.</p> <p>Resultados de Auditorías.</p> <p>Desempeño de los procesos.</p> <p>No conformidades.</p> <p>Seguimientos de acciones correctivas y preventivas.</p> <p>Cambios en la documentación.</p> <p>Propuesta de mejoras.</p> <p>Otras informaciones a entregar según se detalla en el sistema de Información.</p> <p>Plan de auditorías internas.</p> <p>Plan de acción de los aspectos e impactos de Medio Ambiente.</p> <p>Planes de acción de Seguridad y Salud en el trabajo.</p> <p>Programa de auditorías internas.</p> <p>Aprobación de recursos.</p>
	<p><b>Elementos de Salida (el proceso entrega al proceso relacionado).</b></p> <p>Propuesta de acciones de mejoras.</p> <p>Cumplimiento de los objetivos de trabajo.</p> <p>Desempeño de los procesos.</p> <p>Información sobre las quejas y reclamaciones de clientes.</p> <p>Resultados de medición de la satisfacción del cliente.</p> <p>Resultados de acciones preventivas y correctivas.</p> <p>Gestión de las no conformidades.</p> <p>Información de la medición de la efectividad de los procesos.</p> <p>Aspectos e Impactos ambientales.</p>

<b>Proceso y Áreas Claves</b>	<b>Elementos de Entrada (el proceso recibe del proceso relacionado)</b>
	<p>Riesgos de Seguridad y Salud en el trabajo.</p> <p>Otras Informaciones solicitadas, según se detalla en el sistema de Información, en el Tablero de Comandos de la Información.</p> <p>Resultados de autocontroles.</p> <p>Planes de Prevenciones.</p> <p>Solicitud de cambios en la documentación.</p> <p>Informe del Cumplimiento de las acciones de los aspectos e impactos del Medio Ambiente.</p> <p>Informe del cumplimiento de las medidas de Seguridad y Salud en el Trabajo.</p> <p>Aprobación del programa de auditorías internas y control</p> <p>Cumplimiento de las acciones del Plan de Prevención.</p> <p>Efectividad de los procesos</p>

<b>Proceso y Áreas Claves</b>	<b>Elementos de Entrada (el proceso recibe del proceso relacionado)</b>
Capital Humano	<p>Perfiles de competencia del cargo, elección, reclutamiento y aprobación del personal.</p> <p>Gestión de la preparación y formación del personal.</p> <p>Atención al hombre, seguridad y salud.</p> <p>Estudios de organización del trabajo.</p> <p>Indicadores de la gestión de administración del personal.</p> <p>Documentos de evaluación del desempeño y del Sistema de Pago por resultado.</p> <p>Planificación y control del descanso retribuido.</p> <p>Control de la disciplina del trabajo.</p> <p>Información sobre los objetivos de trabajo.</p> <p>Asignación de los EPI, para garantizar seguridad y salud del trabajo.</p> <p>Ejecución de la estimulación moral y sistemas de pago.</p>
	<b>Elementos de Salida (el proceso entrega al proceso relacionado).</b>

	<p>Solicitud de reclutamiento personal.</p> <p>Solicitud de formación y preparación del personal.</p> <p>Resultados de la evaluación del desempeño.</p> <p>Modelos de solicitud de vacaciones.</p> <p>Procesamiento de la información del sistema de pago por resultado para quien corresponda.</p> <p>Planes de Trabajo anual de los trabajadores.</p> <p>Solicitud de los EPI, para garantizar seguridad y salud del trabajo.</p> <p>Análisis para la estimulación moral y sistemas de pago.</p>
<p>Contabilidad</p> <p>Finanzas</p>	<p>Anticipos a liquidar de hospedaje y alimentación fuera de la localidad.</p> <p>Control de la actualización de los activos fijos tangibles, útiles y herramientas.</p> <p>Indicadores económicos y financieros de los centros de ejecución de servicios.</p> <p>Información de los indicadores económicos y financieros de la empresa.</p> <p>Certificación Contable de la producción para el cierre.</p> <p>Plan técnico económico, necesario para garantizar el cumplimiento del plan de producción en correspondencia con las necesidades de las Empresas de subordinación directa.</p> <p>Tarjetas de combustible para su consumo.</p> <p><b>Elementos de Salida (el proceso entrega al proceso relacionado).</b></p> <p>Solicitud anticipos de hospedaje y alimentación fuera de la localidad.</p> <p>Comprobantes de combustible consumido.</p> <p>Solicitud de movimiento de útiles y Herramientas y activos fijos tangibles.</p> <p>Entrega de la documentación de los servicios para la Certificación Contable para el cierre de cada uno.</p> <p>Cumplimiento de los Indicadores Físicos.</p>

	Ejecución mensual del plan de producción y ventas en unidades físicas y valores.
<b>Proceso y Áreas Claves</b>	<b>Elementos de Entrada (el proceso recibe del proceso relacionado)</b>
Logística	Materiales necesarios para la ejecución de la producción, según el plan de aseguramiento logístico que permita garantizar los recursos materiales necesarios para asegurar el plan de producción y servicios, aprobado por unidades.
	<b>Elementos de Salida (el proceso entrega al proceso relacionado).</b>
Mantenimiento	Demanda de materiales necesarios para la ejecución de la producción, según el plan de aseguramiento logístico que permita garantizar los recursos materiales necesarios para asegurar el plan de producción y servicios, aprobado, por unidades.
	Organizar y ejecutar el mantenimiento sistemático de inmuebles, medios y equipos automotores y tecnológicos.
	<b>Elementos de Salida (el proceso entrega al proceso relacionado)</b>
	Solicitud del mantenimiento preventivo planificado.

#### 8. Cadena Proveedor – Cliente:

Proveedores:	Clientes:
Cimex	MINTUR
Clientes	Organismos de la Administración Central del Estado
Departamento de producción	MINSAP
	Departamento técnico
	Servicio de comunales
	Terceros

#### 9. Indicadores para medir el proceso:

Indicadores y criterios de medida.

Invalidante = total de productos grabados / total de productos planificados a grabar

Para el cumplimiento de este indicador debe ser mayor e igual al 100% en cada periodo evaluado.

Cumplimiento de los índices de consumo = índices deteriorados / total de índices evaluados

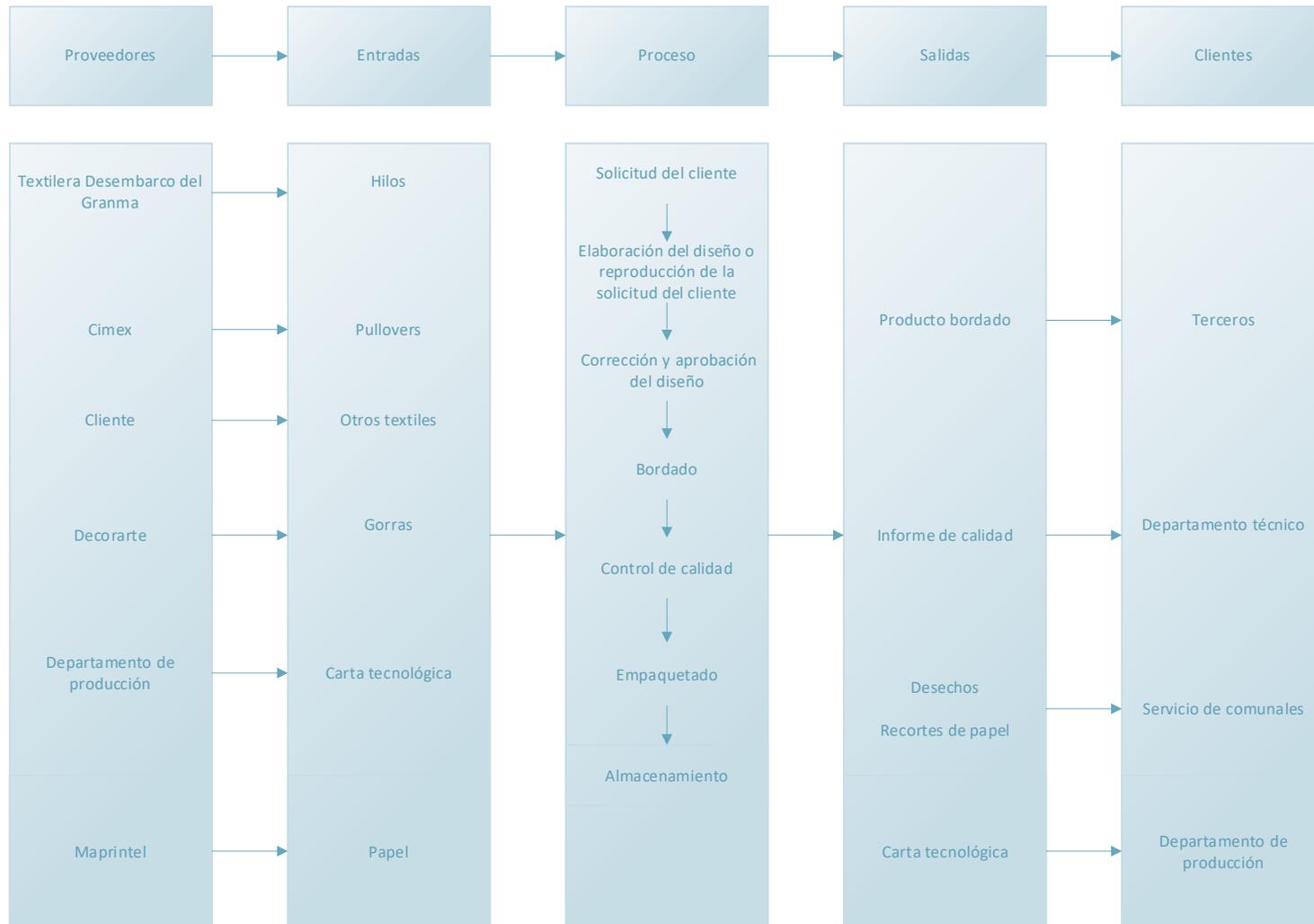
Cumplimiento de los parámetros de calidad = parámetros no conformes / total de parámetros

Criterios de medida: el proceso es eficaz si cumple el indicador considerado invalidante y en caso de incumplimiento de los otros 2 indicadores no debe superar a un 2 %

Frecuencia de evaluación: trimestral.

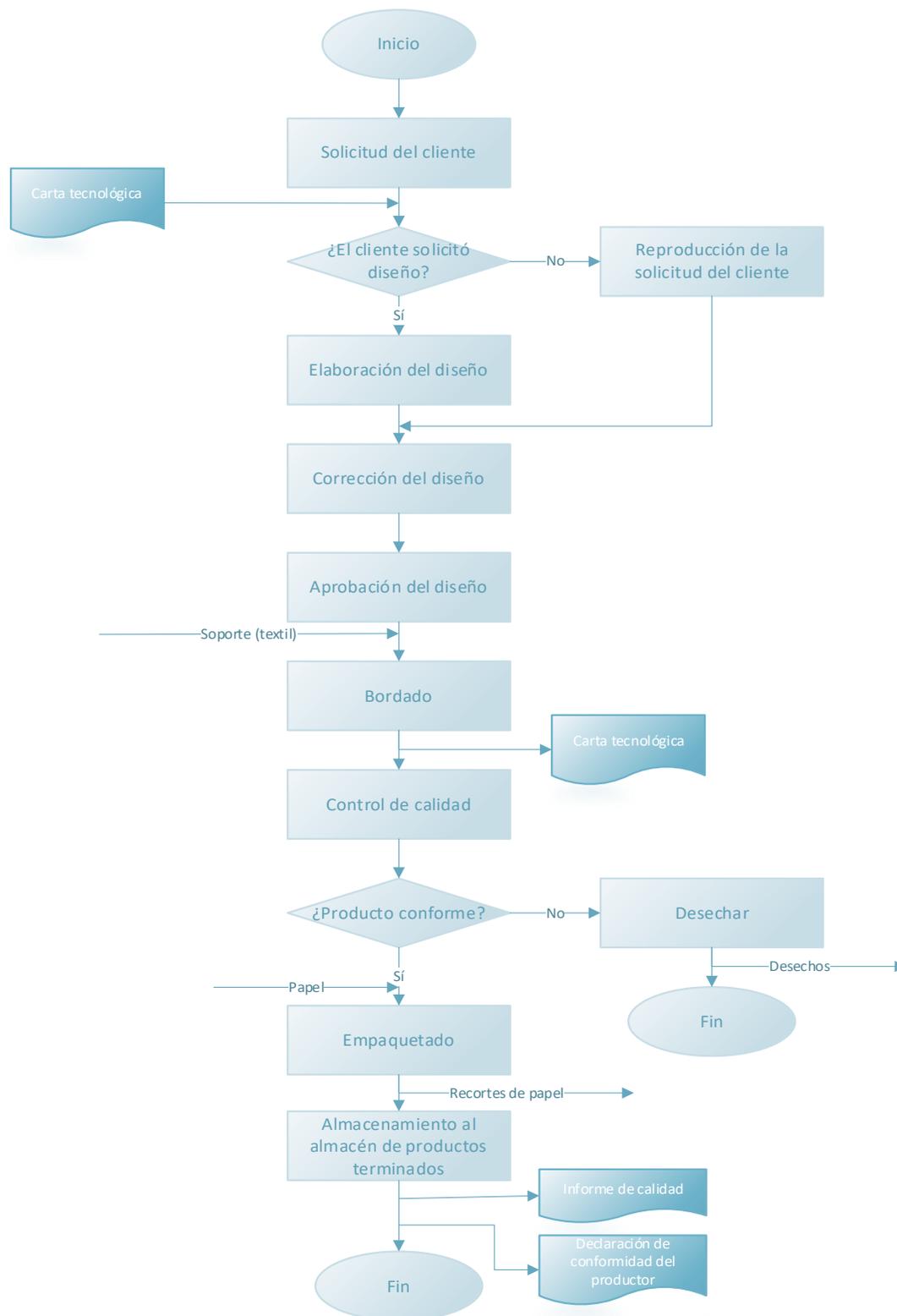
Método de informar los resultados FP 02.

**Anexo 8:** Diagrama SIPOC del proceso Bordado.



**Fuente:** Elaboración propia.

**Anexo 9:** Diagrama de flujo básico del proceso Bordado.



**Fuente:** Elaboración propia.

**Anexo 10:** Ficha técnica del proceso Bordado.**1. Nombre del Proceso:**

Bordado.

**2. Responsable del Proceso:**

Adrian Sarracent Terry.

**3. Objetivos del Proceso:**

Organizar, planificar y controlar la realización del bordado en diferentes soportes textiles que comprende desde la etapa de diseño hasta la terminación del producto con la plena satisfacción del cliente.

**4. Descripción del Proceso:**

El operario recibe la carta tecnológica con las especificaciones del producto, se elabora el diseño si fue solicitado o se reproduce el presentado por el cliente. Previo al bordado se corrige tantas veces lo requiera. Se realiza el bordado en la máquina. Se controla la calidad del producto. Se empaqueta dependiendo del producto y disponibilidad de las materias primas para este fin. Finalmente se envía al almacén de productos terminados.

**5. Recursos Necesarios:****5.1- Recursos Materiales:**

- Materias primas (pullover, gorras entre otros textiles).
- Equipos (Bordadora Richoma, Bordadora Meistergram).
- Mobiliario y material de oficina.
- Computadoras.
- Medios de comunicación.
- Taller.

**Documentos e Información:**

- Carta tecnológica.
- Ficha del proceso.
- PEE 01 Seguimiento y medición de los productos.

**5.2 Recursos Humanos:**

Personal capacitado (detallado en la plantilla de la UEB) y otros según el flujograma (Anexo 9)

**6. Documentación Normativa:**

- FP 02 Gestión de la producción y ventas.
- Manual integrado de Gestión de Empresa de Periódico.

- NC ISSO9001/2015.

## 7. Procesos del Sistema con que se relaciona:

### Interacción con procesos y áreas claves.

Proceso y Áreas Claves	Elementos de Entrada (el proceso recibe del proceso relacionado).
Dirección	<p>Política de Sistema Integrado de Gestión.  Objetivos de Sistema Integrado de Gestión.  Resultados de Auditorias.  Desempeño de los procesos.  No conformidades.  Seguimientos de acciones correctivas y preventivas.  Cambios en la documentación.  Propuesta de mejoras.  Otras informaciones a entregar según se detalla en el sistema de Información.  Plan de auditorías internas.  Plan de acción de los aspectos e impactos de Medio Ambiente  Planes de acción de Seguridad y Salud en el trabajo.  Programa de auditorías internas.  Aprobación de recursos.</p>
	<p><b>Elementos de Salida (el proceso entrega al proceso relacionado).</b></p> <p>Propuesta de acciones de mejoras.  Cumplimiento de los objetivos de trabajo.  Desempeño de los procesos.  Información sobre las quejas y reclamaciones de Clientes.  Resultados de medición de la satisfacción del cliente.  Resultados de acciones preventivas y correctivas.  Gestión de las no conformidades.  Información de la medición de la efectividad de los procesos.  Aspectos e Impactos ambientales.  Riesgos de Seguridad y Salud en el trabajo.  Otras Informaciones solicitadas, según se detalla en el sistema de Información, en el Tablero de Comandos de la Información.</p>

<b>Proceso y Áreas Claves</b>	<b>Elementos de Entrada (el proceso recibe del proceso relacionado).</b>
	<p>Resultados de autocontroles.</p> <p>Planes de Prevenciones.</p> <p>Solicitud de cambios en la documentación.</p> <p>Informe del Cumplimiento de las acciones de los aspectos e impactos Medio Ambiente.</p> <p>Informe del cumplimiento de las medidas de Seguridad y Salud en el Trabajo.</p> <p>Aprobación del programa de auditorías internas y control.</p> <p>Cumplimiento de las acciones del Plan de Prevención.</p> <p>Efectividad de los procesos.</p>

<b>Proceso y Áreas Claves</b>	<b>Elementos de Entrada (el proceso recibe del proceso relacionado).</b>
Capital Humano	<p>Perfiles de competencia del cargo, elección, reclutamiento y aprobación del personal.</p> <p>Gestión de la preparación y formación del personal.</p> <p>Atención al hombre, seguridad y salud.</p> <p>Estudios de organización del trabajo.</p> <p>Indicadores de la gestión de administración del personal.</p> <p>Documentos de evaluación del desempeño y del Sistema de Pago por resultado.</p> <p>Planificación y control del descanso retribuido.</p> <p>Control de la disciplina del trabajo.</p> <p>Información sobre los objetivos de trabajo.</p> <p>Asignación de los EPI, para garantizar seguridad y salud del trabajo.</p> <p>Ejecución de la estimulación moral y sistemas de pago.</p>
	<b>Elementos de Salida (el proceso entrega al proceso relacionado).</b>
	<p>Solicitud de reclutamiento personal.</p> <p>Solicitud de formación y preparación del personal.</p>

	<p>Resultados de la evaluación del desempeño.</p> <p>Modelos de solicitud de vacaciones.</p> <p>Procesamiento de la información del sistema de pago por resultado para quien corresponda.</p> <p>Planes de Trabajo anual de los trabajadores.</p> <p>Solicitud de los EPI, para garantizar seguridad y salud del trabajo.</p> <p>Análisis para la estimulación moral y sistemas de pago.</p>
<p>Contabilidad</p> <p>Finanzas</p> <p>—</p>	<p>Anticipos a liquidar de hospedaje y alimentación fuera de la localidad.</p> <p>Control de la actualización de los activos fijos tangibles, útiles y herramientas.</p> <p>Indicadores económicos y financieros de los centros de ejecución de servicios.</p> <p>Información de los indicadores económicos y financieros de la empresa.</p> <p>Certificación Contable de la producción para el cierre.</p> <p>Plan técnico económico, necesario para garantizar el cumplimiento del plan de producción en correspondencia con las necesidades de las Empresas de subordinación directa.</p> <p>Tarjetas de combustible para su consumo.</p> <p><b>Elementos de Salida (el proceso entrega al proceso relacionado).</b></p> <p>Solicitud anticipos de hospedaje y alimentación fuera de la localidad.</p> <p>Comprobantes de combustible consumido.</p> <p>Solicitud de movimiento de útiles y Herramientas y activos fijos tangibles.</p> <p>Entrega de la documentación de los servicios para la Certificación Contable para el cierre de cada uno.</p> <p>Cumplimiento de los Indicadores Físicos.</p> <p>Ejecución mensual del plan de producción y ventas en unidades físicas y valores.</p>

<b>Proceso y Áreas Claves</b>	<b>Elementos de Entrada (el proceso recibe del proceso relacionado).</b>
Logística	Materiales necesarios para la ejecución de la producción, según el plan de aseguramiento logístico que permita garantizar los recursos materiales necesarios para asegurar el plan de producción y servicios, aprobado por unidades.
	<b>Elementos de Salida (el proceso entrega al proceso relacionado).</b>
	Demanda de materiales necesarios para la ejecución de la producción, según el plan de aseguramiento logístico que permita garantizar los recursos materiales necesarios para asegurar el plan de producción y servicios, aprobado, por unidades.
Mantenimiento	Organizar y ejecutar el mantenimiento sistemático de inmuebles, medios y equipos automotores y tecnológicos.
	<b>Elementos de Salida (el proceso entrega al proceso relacionado)</b>
	Solicitud del mantenimiento preventivo planificado.

#### 8. Cadena Proveedor – Cliente:

<b>Proveedores:</b>	<b>Clientes:</b>
Textilera Desembarco del Granma	Terceros
Cimex	Departamento técnico
DECORARTE	Servicios de comunales
Cliente	
Departamento de producción	

#### 9. Indicadores para medir el proceso:

Invalidante = total de bordados / total de bordados planificados.

Para el cumplimiento de este indicador debe ser mayor e igual al 100% en cada periodo evaluado.

Cumplimiento de los índices de consumo = índices deteriorados / total de índices evaluados

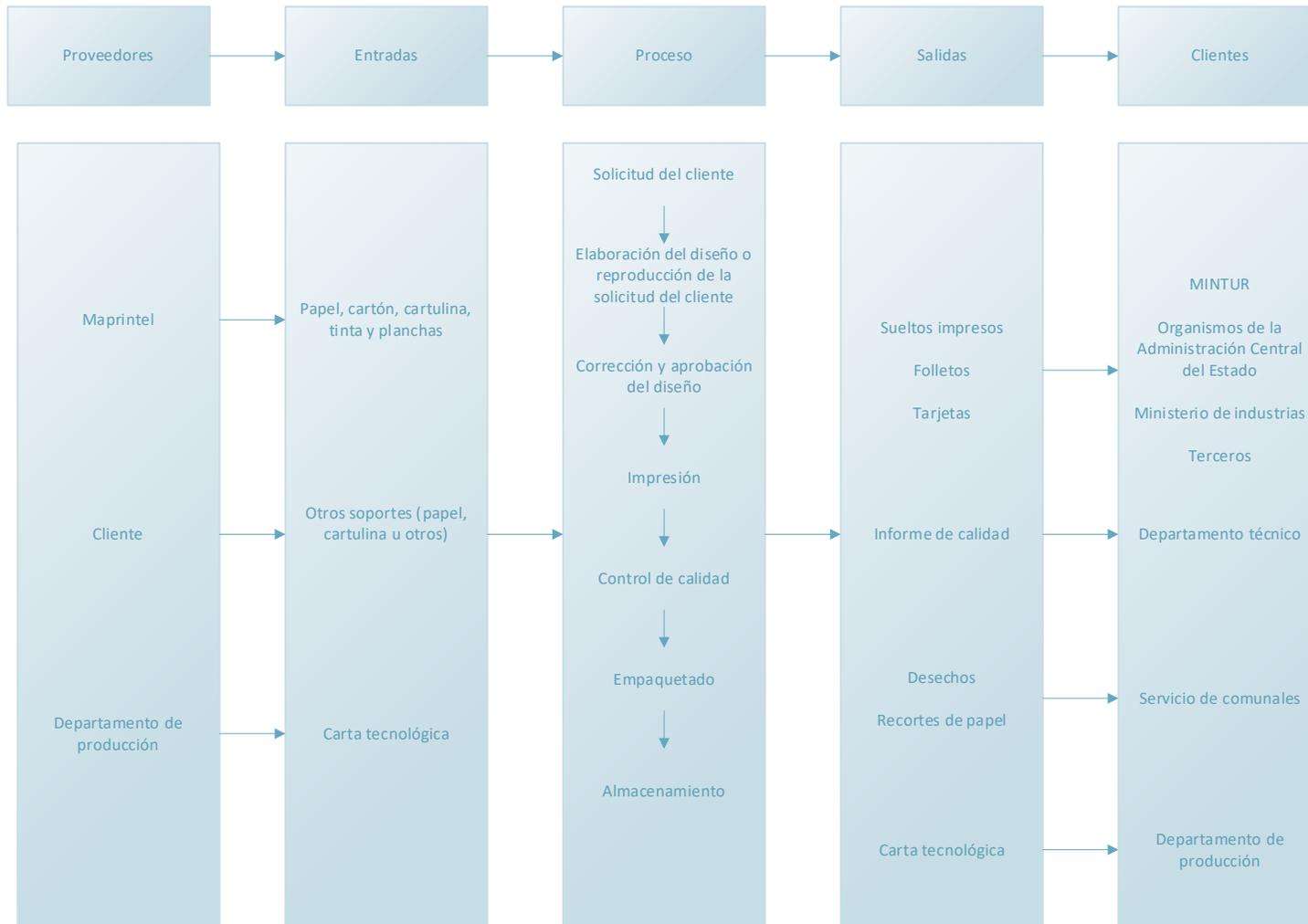
Cumplimiento de los parámetros de calidad = parámetros no conformes / total de parámetros

Criterios de medida: el proceso es eficaz si cumple el indicador considerado invalidante y en caso de incumplimiento de los otros 2 indicadores no debe superar a un 2 %

Frecuencia de evaluación: trimestral.

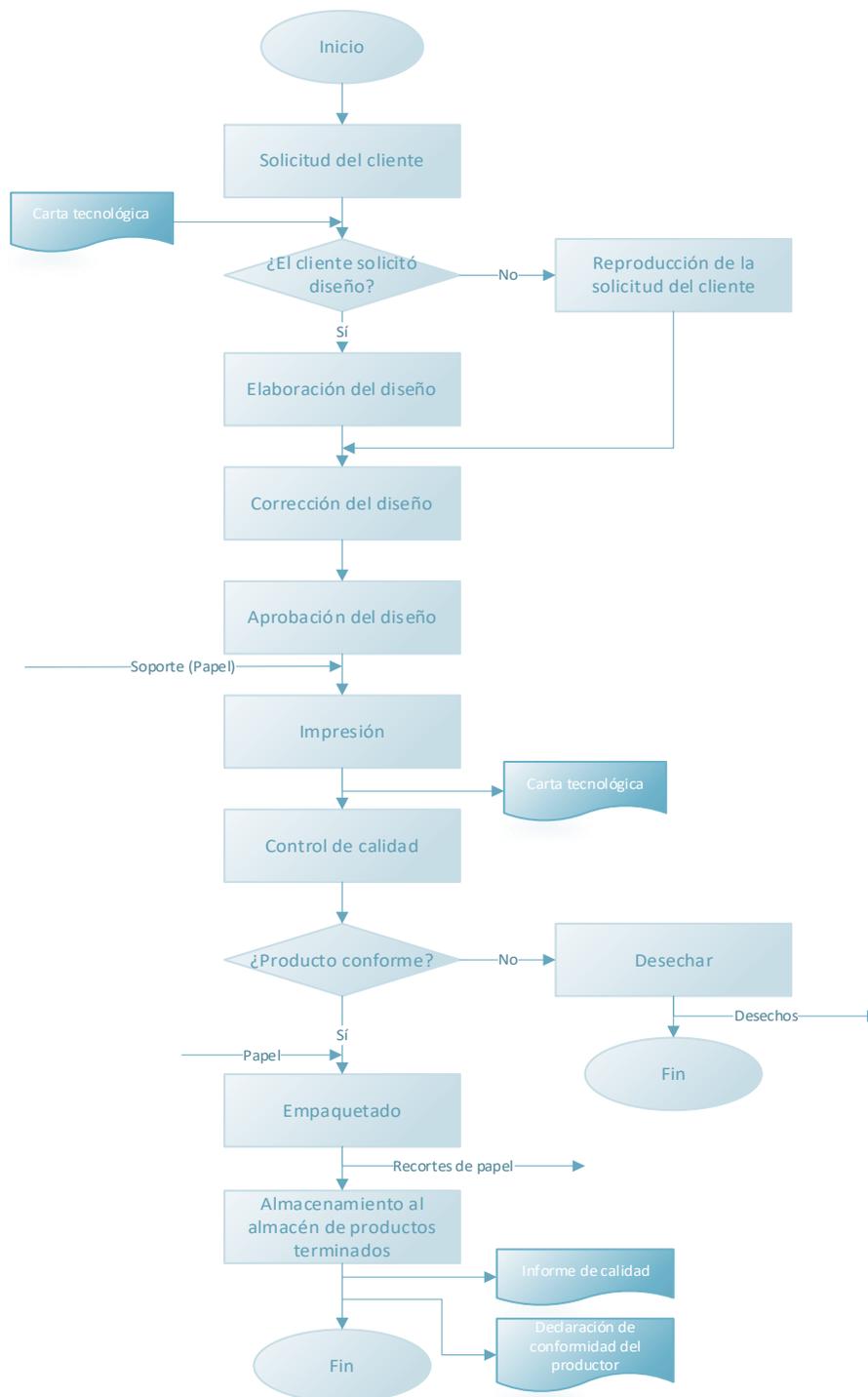
Método de informar los resultados FP 02.

**Anexo 11: Diagrama SIPOC del proceso Impresión digital.**



**Fuente:** Elaboración propia.

**Anexo 12:** Diagrama de flujo básico del proceso Impresión digital.



**Fuente:** Elaboración propia.

**Anexo 13:** Ficha técnica del proceso Impresión digital.

**1. Nombre del Proceso:**

Impresión digital.

**2. Responsable del Proceso:**

Adrian Sarracent Terry.

**3. Objetivos del Proceso:**

Organizar, planificar y controlar la impresión digital en diferentes soportes que comprende desde la etapa de diseño hasta la terminación del producto con la plena satisfacción del cliente.

**4. Descripción del Proceso:**

El operario recibe la carta tecnológica con las especificaciones del producto, se elabora el diseño si fue solicitado o se reproduce el presentado por el cliente. Previo a la impresión se corrige tantas veces lo requiera. Se realiza la impresión. Se controla la calidad del producto. Se empaqueta dependiendo del producto y disponibilidad de las materias primas para este fin. Finalmente se envía al almacén de productos terminados.

**5. Recursos Necesarios:**

**5.1- Recursos Materiales:**

- Materias primas (papel y cartulina de diferentes gramajes).
- Equipo (Kónica Minolta).
- Mobiliario y material de oficina.
- Computadoras.
- Medios de comunicación.
- Taller.

**Documentos e Información:**

- Carta tecnológica.
- Ficha del proceso.
- PEE 01 seguimiento y medición de los productos.

**5.2 Recursos Humanos:**

Personal capacitado (detallado en la plantilla de la UEB) y otros según el flujograma (Anexo 10)

**6. Documentación Normativa:**

- FP 02 Gestión de la producción y ventas.
- Manual integrado de Gestión de Empresa de Periódico.

- NC ISSO9001/2015.

## 7. Procesos del Sistema con que se relaciona:

### Interacción con procesos y áreas claves.

Proceso y Áreas Claves	Elementos de Entrada (el proceso recibe del proceso relacionado).
Dirección	<p>Política de Sistema Integrado de Gestión.  Objetivos de Sistema Integrado de Gestión.  Resultados de Auditorías.  Desempeño de los procesos.  No conformidades.  Seguimientos de acciones correctivas y preventivas.  Cambios en la documentación.  Propuesta de mejoras.  Otras informaciones a entregar según se detalla en el sistema de Información.  Plan de auditorías internas.  Plan de acción de los aspectos e impactos de Medio Ambiente.  Planes de acción de Seguridad y Salud en el trabajo.  Programa de auditorías internas.  Aprobación de recursos.</p>
	<p><b>Elementos de Salida (el proceso entrega al proceso relacionado).</b></p> <p>Propuesta de acciones de mejoras.  Cumplimiento de los objetivos de trabajo.  Desempeño de los procesos.  Información sobre las quejas y reclamaciones de Clientes.  Resultados de medición de la satisfacción del cliente.  Resultados de acciones preventivas y correctivas.  Gestión de las no conformidades.  Información de la medición de la efectividad de los procesos.  Aspectos e Impactos ambientales.  Riesgos de Seguridad y Salud en el trabajo.  Otras Informaciones solicitadas, según se detalla en el sistema de Información, en el Tablero de Comandos de la Información.</p>

<b>Proceso y Áreas Claves</b>	<b>Elementos de Entrada (el proceso recibe del proceso relacionado).</b>
	<p>Resultados de autocontroles.</p> <p>Planes de Prevenciones.</p> <p>Solicitud de cambios en la documentación.</p> <p>Informe del Cumplimiento de las acciones de los aspectos e impactos Medio Ambiente.</p> <p>Informe del cumplimiento de las medidas de Seguridad y Salud en el Trabajo.</p> <p>Aprobación del programa de auditorías internas y control.</p> <p>Cumplimiento de las acciones del Plan de Prevención.</p> <p>Efectividad de los procesos.</p>

<b>Proceso y Áreas Claves</b>	<b>Elementos de Entrada (el proceso recibe del proceso relacionado).</b>
Capital Humano	<p>Perfiles de competencia del cargo, elección, reclutamiento y aprobación del personal.</p> <p>Gestión de la preparación y formación del personal.</p> <p>Atención al hombre, seguridad y salud.</p> <p>Estudios de organización del trabajo.</p> <p>Indicadores de la gestión de administración del personal.</p> <p>Documentos de evaluación del desempeño y del Sistema de Pago por resultado.</p> <p>Planificación y control del descanso retribuido.</p> <p>Control de la disciplina del trabajo.</p> <p>Información sobre los objetivos de trabajo.</p> <p>Asignación de los EPI, para garantizar seguridad y salud del trabajo.</p> <p>Ejecución de la estimulación moral y sistemas de pago.</p> <p><b>Elementos de Salida (el proceso entrega al proceso relacionado).</b></p> <p>Solicitud de reclutamiento personal.</p> <p>Solicitud de formación y preparación del personal.</p> <p>Resultados de la evaluación del desempeño.</p>

	<p>Modelos de solicitud de vacaciones.</p> <p>Procesamiento de la información del sistema de pago por resultado para quien corresponda.</p> <p>Planes de Trabajo anual de los trabajadores.</p> <p>Solicitud de los EPI, para garantizar seguridad y salud del trabajo.</p> <p>Análisis para la estimulación moral y sistemas de pago.</p>
<p>Contabilidad</p> <p>Finanzas</p>	<p>Anticipos a liquidar de hospedaje y alimentación fuera de la localidad.</p> <p>Control de la actualización de los activos fijos tangibles, útiles y herramientas.</p> <p>Indicadores económicos y financieros de los centros de ejecución de servicios.</p> <p>Información de los indicadores económicos y financieros de la empresa.</p> <p>Certificación Contable de la producción para el cierre.</p> <p>Plan técnico económico, necesario para garantizar el cumplimiento del plan de producción en correspondencia con las necesidades de las Empresas de subordinación directa.</p> <p>Tarjetas de combustible para su consumo.</p> <hr/> <p><b>Elementos de Salida (el proceso entrega al proceso relacionado).</b></p> <hr/> <p>Solicitud anticipos de hospedaje y alimentación fuera de la localidad.</p> <p>Comprobantes de combustible consumido.</p> <p>Solicitud de movimiento de útiles y Herramientas y activos fijos tangibles.</p> <p>Entrega de la documentación de los servicios para la Certificación Contable para el cierre de cada uno.</p> <p>Cumplimiento de los Indicadores Físicos.</p> <p>Ejecución mensual del plan de producción y ventas en unidades físicas y valores.</p>
<p><b>Proceso y Áreas Claves</b></p>	<p><b>Elementos de Entrada (el proceso recibe del proceso relacionado).</b></p>

Logística	Materiales necesarios para la ejecución de la producción, según el plan de aseguramiento logístico que permita garantizar los recursos materiales necesarios para asegurar el plan de producción y servicios, aprobado por unidades.
	<b>Elementos de Salida (el proceso entrega al proceso relacionado).</b>
	Demanda de materiales necesarios para la ejecución de la producción, según el plan de aseguramiento logístico que permita garantizar los recursos materiales necesarios para asegurar el plan de producción y servicios, aprobado, por unidades.
Mantenimiento	Organizar y ejecutar el mantenimiento sistemático de inmuebles, medios y equipos automotores y tecnológicos.
	<b>Elementos de Salida (el proceso entrega al proceso relacionado)</b>
	Solicitud del mantenimiento preventivo planificado.

#### 8. Cadena Proveedor – Cliente:

Proveedores	Clientes
Maprintel	MINTUR
Clientes	Organismos de la Administración Central del Estado
Departamento de producción	Departamento técnico

#### 9. Indicadores para medir el proceso:

Indicadores y criterios de medida.

Invalidante = total de impresos / total de impresos planificados

Para el cumplimiento de este indicador debe ser mayor e igual al 100% en cada periodo evaluado.

Cumplimiento de los índices de consumo = índices deteriorados / total de índices evaluados

Cumplimiento de los parámetros de calidad = parámetros no conformes / total de parámetros

Criterios de medida: el proceso es eficaz si cumple el indicador considerado invalidante y en caso de incumplimiento de los otros 2 indicadores no debe superar a un 2 %

Frecuencia de evaluación: trimestral.

Método de informar los resultados FP 02

**Anexo 14:** Consumo de los portadores utilizados en el período 2017-2021.

Año 2017:

Portadores	UM	Ener	Feb	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agst	Sept	Oct	Nov	Dic
Gasolina motor	ML	0.08	0.06	0.02	0.11	0.05	0.02	0.02	0.02	0.08	0.11	0.07	0.04
Gasolina Regular	ML	0.55	0.54	0.52	0.56	0.57	0.73	0.59	0.60	0.56	0.77	0.63	0.56
Diésel Regular	ML	1.19	1.11	1.27	1.23	1.22	1.32	1.33	1.35	1.43	1.41	1.27	1.82
Grasas	Kg		4.00			2.00	2.50	1.00			4.00	3.00	8.00
Aceite lubricante Mot	ML	0.01	0.03	0.09	0.04	0.05		0.02	0.05	0.05	0.02		0.05
Aceite lubricante Tran	ML				0.02	0.01	0.02		0.03	0.01	0.01		0.01
Aceite lubricante Ind	ML		0.07							0.05	0.04	0.02	0.02
Otros lubricantes	ML	0.02			0.04	0.01	0.02	0.01	0.03	0.02	0.04	0.01	0.01
GLP facturado	Kg	90.00	45.00			45.00		45.00				135	270
Solvente Nafta especial	ML	0.02	0.01	0.03	0.02	0.03	0.01		0.06	0.05	0.02		0.05
Queroseno	ML	0.01	0.05	0.04	0.03		0.03	0.01	0.02		0.01	0.02	0.06
Energía eléctrica consumida	MWh	5.07	6.00	7.96	8.20	8.50	8.77	6.60	7.90	7.91	7.91	7.89	7.01

**Fuente:** Elaboración propia.

Año 2018:

Portadores	UM	Ener	Feb	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agost	Sept	Oct	Nov	Dic
Gasolina motor	ML	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04		0.13	0.15	0.14	0.08	0.04	0.04
Gasolina Regular	ML	0.38	0.42	0.36	0.32	0.31	0.20	0.31	0.30	0.23	0.31	0.30	0.30
Diésel Regular	ML	1.52	1.69	1.07	0.91	0.87	1.04	1.37	1.14	0.91	1.00	0.96	1.12
Grasas	Kg					2.00	7.00	5.00			12.00		
Aceite lubricante Mot	ML		0.02	0.06	0.01	0.01	0.02	0.04	0.07	0.04	0.05	0.09	0.01
Aceite lubricante Tran	ML		0.01				0.02				0.03	0.02	0.01
Aceite lubricante Ind	ML			0.02						0.02	0.01	0.02	0.01
Otros lubricantes	ML						0.07		0.05	0.01	0.01	0.02	
GLP facturado	Kg	225					225					450	
Solvente Nafta especial	ML	0.02	0.01		0.04			0.01			0.03	0.01	0.02
Queroseno	ML	0.01			0.32		0.04	0.02	0.02	0.01	0.03	0.01	0.03
Energía eléctrica consumida	MWh	4.72	5.88	8.33	8.30	7.90	10.95	8.55	8.83	9.00	7.50	6.22	6.37

Fuente: Elaboración propia.

Año 2019:

Portadores	UM	Ener	Feb	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agost	Sept	Oct	Nov	Dic
Gasolina motor	ML												
Gasolina Regular	ML	0.36	0.30	0.33	0.33	0.40	0.44	0.32		0.29	0.31	0.22	
Diésel Regular	ML	1.01	0.95	0.90	0.79	0.96	0.68	0.62	0.65	0.15	0.38	0.53	0.50
Grasas	Kg	2.00	8.5			5.50	1.00	1.50		2.00			
Aceite lubricante Mot	ML	0.02			0.01	0.07	0.01	0.01		0.01		0.05	
Aceite lubricante Tran	ML		0.02				0.01			0.01			
Aceite lubricante Ind	ML	0.05	0.01	0.06	0.02	0.07	0.01			0.04	0.01	0.03	
Otros lubricantes	ML				0.02		0.05				0.03	0.09	
GLP facturado	Kg		90			90							
Solvente Nafta especial	ML	0.04	0.14										
Queroseno	ML	0.03	0.04	0.02	0.04	0.13	0.07	0.05		0.12	0.10	0.15	
Energía eléctrica consumida	MWh	7.85	7.00	7.86	7.87	7.90	6.79	6.80	6.88	5.82	5.10	5.50	6.00

Fuente: Elaboración propia.

Año 2020:

Portadores	UM	Ener	Feb	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agost	Sept	Oct	Nov	Dic
Gasolina motor	ML												
Gasolina Regular	ML	0.32	0.05	0.08	0.04	0.10	0.04	0.09	0.1	0.07	0.09	0.12	0.12
Diésel Regular	ML	0.36	0.24	0.45	0.12	0.21	0.53	0.55	0.65	0.54	0.33	0.91	0.72
Grasas	Kg			1.00			2.5		0.5				1.00
Aceite lubricante Mot	ML												
Aceite lubricante Tran	ML			0.01						0.01			0.01
Aceite lubricante Ind	ML		0.01										0.01
Otros lubricantes	ML			0.04									
GLP facturado	Kg			45		45				45			
Solvente Nafta especial	ML												
Queroseno	ML	0.04	0.02	0.06	0.01	0.01	0.03	0.08	0.06	0.08	0.13	0.02	0.08
Energía eléctrica consumida	MWh	2.72	4.00	3.20	3.50	2.74	4.00	6.99	6.60	4.5	6.52	3.95	3.69

Fuente: Elaboración propia.

Año 2021:

Portadores	UM	Ener	Feb	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agost	Sept	Oct	Nov	Dic
Gasolina motor	ML												
Gasolina Regular	ML	0.08	0.10	0.07	0.20	0.10	0.12	0.14	0.06	0.12	0.09	0.08	0.10
Gasolina Especial	ML	0.25	0.08	0.09	0.23	0.15	0.12	0.25	0.14	0.12	0.11	0.13	0.22
Diésel Regular	ML	0.70	0.38	0.29	0.94	0.44	0.725	0.46	0.23	0.505	0.30	0.21	0.525
Grasas	T						0.002			0.004			0.002
Aceite lubricante Mot	ML			0.06		0.04	0.025			0.02	0.03	0.03	0.045
Aceite lubricante Tran	ML			0.01			0.01	0.01		0.01	0.01	0.01	0.005
Aceite lubricante Ind	ML	0.02		0.01	0.08	0.02			0.01				0.06
Otros lubricantes	ML	0.04											
GLP facturado	T	0.135								0.09	0.09	0.045	0.045
Solvente Nafta especial	ML												
Queroseno	ML	0.04	0.04	0.07	0.05	0.03	0.03		0.01	0.05	0.08	0.05	0.20
Energía eléctrica consumida	MWh	3.66	3.50	4.47	4.57	4.94	4.70	4.93	2.81	3.99	3.22	4.77	3.78

Fuente: Elaboración propia.

**Anexo 15:** Consumo de los portadores en Toneladas Equivalentes de Petróleo (TEP)

2017

<b>Portador Energético</b>	<b>UM</b>	<b>Consumo real 2017</b>	<b>Consumo real TEP</b>
ELECTRICIDAD	MWh	89.72	7.715
DIESEL	ML	15.95	12.848
GASOLINA	ML	7.86	4.254
GLP	T	0.63	0.541
KEROSENO	ML	0.28	0.209
LUBRICANTES	ML	0.93	0.831
<b>total</b>		<b>115.37</b>	<b>26.398</b>

Fuente: Elaboración propia.

2018

<b>Portador Energético</b>	<b>UM</b>	<b>Consumo real 2018</b>	<b>Consumo real TEP</b>
ELECTRICIDAD	MWh	92.55	7.958
DIESEL	ML	13.6	10.955
GASOLINA	ML	4.52	2.446
GLP	T	0.9	0.773
KEROSENO	ML	0.49	0.365
LUBRICANTES	ML	0.75	0.669
<b>total</b>		<b>112.81</b>	<b>23.166</b>

Fuente: Elaboración propia.

2019

<b>Portador Energético</b>	<b>UM</b>	<b>Consumo real 2019</b>	<b>Consumo real TEP</b>
ELECTRICIDAD	MWh	79.29	6.818
DIESEL	ML	8.57	6.903
GASOLINA	ML	3.84	2.078
GLP	T	0.18	0.155
KEROSENO	ML	1.02	0.76
LUBRICANTES	ML	1.3	1.161
<b>total</b>		<b>94.2</b>	<b>17.875</b>

Fuente: Elaboración propia.

2020

<b>Portador Energético</b>	<b>UM</b>	<b>Consumo real 2020</b>	<b>Consumo real TEP</b>
ELECTRICIDAD	MWh	52.41	4.506
DIESEL	ML	5.61	4.519
GASOLINA	ML	1.22	0.66
GLP	T	0.13	0.111
KEROSENO	ML	0.62	0.462
LUBRICANTES	ML	0.09	0.08
<b>total</b>		<b>60.08</b>	<b>10.338</b>

Fuente: Elaboración propia.

2021

<b>Portador Energético</b>	<b>UM</b>	<b>Consumo real 2021</b>	<b>Consumo real TEP</b>
ELECTRICIDAD	MWh	49.34	4.242
DIESEL	ML	4.67	3.762
GASOLINA	ML	2.42	1.31
GLP	T	0.405	0.348
KEROSENO	ML	0.32	0.239
LUBRICANTES	T	0.555	0.496
<b>total</b>		<b>57.71</b>	<b>10.397</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Anexo 16:** Tabla del consumo por locales del Taller de la UEB SoyGraf de Cienfuegos

Departamentos	Potencia (kW)	%	% Acumulado
Digitalización 1	34296.56	9.85%	9.85
Digitalización 2	7749.12	2.22%	12.07
Tecnólogos Prod	7643.52	2.19%	14.26
Máquinas planas	55437.84	15.91%	30.17
Pre - impresión	24131.33	6.93%	37.10
Revelado	179.71	0.05%	37.15
Rotativa	43945.73	12.62%	49.77
Encuadernación 1	70090.18	20.12%	69.89
Of J' Taller	357.92	0.10%	69.99
Of J' Brig Encuad	479.23	0.14%	70.13
Baños Públicos	89.86	0.03%	70.16
Encuadernación 2	36315.15	10.43%	80.59
Encuadernación 3	19535.69	5.61%	86.20
Clasif y Empaque	13449.02	3.86%	90.06
Área de Mtto	34640.64	9.94%	100
<b>Totales</b>	<b>348341.5</b>	<b>100.00%</b>	

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 17:** Equipos consumidores del área Taller

Equipos	Potencia (kW)	%	% acum
Encoladora de libros	21216	30.27%	30.27%
Máquina de retractilar	14851.2	21.19%	51.46%
Máquina encuadernadora	11980.8	17.09%	68.55%
Máquina de corte Trilateral	11232	16.03%	84.58%
Máquina de corte Seybold	7425.6	10.59%	95.17%
Refrigeración	1497.6	2.14%	97.31%
Iluminación interior	988.42	1.41%	98.72%
Ventilación	898.56	1.28%	100.00%
<b>Total</b>	<b>70090.18</b>	<b>100.00%</b>	

**Fuente:** Elaboración propia

## Anexo 18: Guía para la implementación de un sistema de gestión de la energía basado en la NC ISO 50001:2018. (Análisis de Brechas)

Verificación del cumplimiento de los requisitos	<b>CALIFICACIÓN</b> 1. No cumple 2. En proceso 3. Cumple	Responsable	Evidencia	Observaciones
<b>1. REQUISITOS GENERALES</b>				
¿La organización ha establecido, documentado, implementado, mantenido y mejorado un SGEN de acuerdo con la NC ISO 50001?				
¿La organización ha definido y documentado el alcance y los límites de su SGEN?				
¿Existe suficiente evidencia para concluir que el SGEN está completamente implementado y que se hace seguimiento a su eficiencia? (Verificar por lo menos un período de tres meses de evidencia objetiva)				
<b>2. RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN</b>				
¿La alta dirección ha demostrado su compromiso de apoyar el SGEN y mejorar continuamente su eficacia cumpliendo con sus responsabilidades?				
¿Define, implementa y mantiene una política energética?				
Nombra un representante de la dirección y aprueba la formación de un equipo de gestión de la energía.				
Proporciona los recursos necesarios para establecer, implementar y mantener el SGEN.				
Identifica el alcance y los límites que se abordan en el SGEN				
Comunica a los miembros de la organización la importancia de la gestión de energía.				
Se asegura que los objetivos y metas de la eficiencia energética se establecen.				
Se asegura que los IDEn (Indicadores de Desempeño Energético) son adecuados para la organización.				
Considera la gestión energética en la planificación a largo plazo.				
Se asegura que los resultados se miden y se informan a intervalos determinados.				
Realiza revisiones periódicas al sistema de gestión.				
<b>Representante de la dirección</b>				
La alta dirección ha designado a un representante de la dirección con las habilidades y competencias adecuadas para asegurar que el SGEN se establece, se implementa, mantiene y mejora continuamente de acuerdo a los requisitos de la NC ISO 50001.				
El representante de la dirección informa sobre el desempeño energético y el desempeño del SGEN a la alta dirección.				
El representante asegura que la planificación de las actividades de gestión de la energía es diseñada para apoyar la política energética de la organización.				
Define y comunica responsabilidades y autoridades para facilitar la gestión eficiente de la energía.				
Determina los criterios y métodos necesarios para asegurar que tanto la operación como el control del SGEN son eficaces.				
Promueve la toma de conciencia de la política energética y de los objetivos en todos los niveles de la organización.				
<b>3. POLITICA ENERGÉTICA</b>				
¿La política energética es apropiada a la naturaleza, escala, uso y consumo de la energía de la organización?				
¿Incluye un compromiso para asegurar la disponibilidad de información, de los recursos necesarios para alcanzar los objetivos, metas y para cumplir con los requisitos legales y otros requisitos suscritos por la organización relacionados con sus usos y consumos de energía?				
¿Esta política proporciona el marco de referencia para establecer y revisar los objetivos y metas energéticas?				
¿Esta política apoya la adquisición de productos y servicios energéticos eficientes y el diseño para la mejora del desempeño energético?				
¿Existe una práctica o procedimiento para comunicar ésta a todas las personas que trabajan para la organización o en nombre de ella?				

¿La política energética es revisada periódicamente? ¿Se actualiza cuando es necesario?				
<b>4. PLANIFICACIÓN ENERGÉTICA</b>				
<b>Generalidades</b>				
¿Se establece y documenta un proceso de planificación energética?				
¿La planificación es coherente con la política energética y conduce a las actividades de mejora continua del desempeño energético?				
¿Esta planificación energética incluye una revisión de las actividades de la organización que pueden afectar el desempeño energético?				
<b>Requisitos legales y otros requisitos</b>				
¿Se identifica, implementa y se tiene acceso a los requisitos legales aplicables y otros requisitos que la organización suscriba relacionados con sus usos, consumos de energía y su eficiencia energética?				
¿Se determina como se aplican estos requisitos a sus usos, consumos de energía y eficiencia energética?				
¿Se tiene en cuenta estos en el establecimiento, implementación y mantenimiento de su SGEEn?				
¿Los requisitos legales y otros requisitos son revisados periódicamente?				
<b>Revisión energética</b>				
¿Se realiza, registra y mantiene una revisión (caracterización) energética?				
¿Se establece y documenta la metodología y los criterios utilizados para realizar la revisión (caracterización) energética?				
¿Se registra y analiza el uso y consumo de energía basado en la medición y otros datos?				
¿Se identifican las fuentes actuales de energía?				
¿Se evalúa el uso y consumo de energía pasado y presente?				
¿Se identifican las áreas y consumo significativo de energía?				
¿Se identifican las instalaciones, equipos, sistemas, procesos y personal que trabaja para o en nombre de la organización que afectan de manera significativa el uso y consumo de energía?				
¿Se identifican otras variables pertinentes que afectan los usos significativos de energía?				
¿Se determina el desempeño actual con respecto a la energía de las instalaciones, equipos, sistemas y procesos relacionados con los usos significativos de energía identificados?				
¿Se estima el uso y consumo futuro de energía?				
¿Se identifican, priorizan y registran oportunidades para la mejora del desempeño energético?				
¿Se actualizan a intervalos definidos la información y los análisis de la revisión energética y en respuesta a cambios importantes en las instalaciones, equipos, sistemas o procesos?				
<b>Línea de base energética</b>				
¿Se establece una o varias línea(s) de base energética con la información de la revisión energética inicial considerando un período para la recolección de datos adecuado al uso y el consumo de energía de la organización?				
¿Se miden y registran los cambios en el desempeño energético en relación a la(s) línea(s) base energética?				
¿Se realizan ajustes a la(s) línea(s) base energética, cuando los IDEn ya no reflejan el uso y consumo de energía de la organización, cuando hay cambios importantes en el proceso, en los patrones de operación, o en los sistemas de energía, o de acuerdo a un método predeterminado?				
¿Se mantienen y registran la(s) línea(s) base energética?				
<b>Indicadores de desempeño energético (IDEn)</b>				
¿Se identifican los IDEn apropiados para el seguimiento y la medición del desempeño energético?				
¿Se establece, registra y revisa con regularidad la metodología para determinar y actualizar los IDEn?				
¿Los IDEn se revisan y comparan con la línea base energética de forma apropiada?				
<b>Objetivos energéticos, metas energéticas y planes de acción.</b>				

¿Se han establecido, implementado y mantenido objetivos y metas de energía documentados en los niveles, funciones pertinentes, procesos o instalaciones de la organización?				
¿Se establecen plazos para el logro de los objetivos y metas?				
¿Los objetivos y metas son coherentes con la política energética?				
¿Las metas son coherentes con los objetivos?				
¿Se tienen en cuenta los requisitos legales y otros requisitos, los usos significativos de energía y las oportunidades de mejora del desempeño energético para el establecimiento y revisión de los objetivos y metas?				
¿Se considera el estado financiero, operativo, condiciones comerciales, las opciones tecnológicas y las opiniones de las partes interesadas para el establecimiento de objetivos y metas energéticas?				
¿Se establecen, implementan y mantienen planes de acción para el logro de los objetivos y metas? ¿Estos planes de acción incluyen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• La designación de la responsabilidad</li> <li>• Los medios y plazos previstos para lograr las metas individuales</li> <li>• Una declaración del método por el cual debe verificarse la mejora del desempeño energético</li> <li>• Una declaración del método para verificar los resultados?</li> </ul>				
¿Los planes de acción son documentados y actualizados periódicamente?				
<b>5. IMPLEMENTACIÓN Y OPERACIÓN</b>				
<b>General</b>				
¿Se utilizan los planes de acción y los otros elementos resultantes del proceso de planificación para la implementación y las operaciones?				
<b>Competencia, formación y toma de conciencia</b>				
¿Se han identificado que personas (las cuales realicen tareas para la organización o en su nombre) están relacionadas con los usos significativos de la energía?				
¿Es este personal competente, tomando como base su educación, formación o experiencias adecuadas? ¿Se mantienen los registros asociados?				
¿Se han identificado las necesidades de formación relacionadas con el control de los usos significativos de energía y con la operación del SGEN?				
¿Se ha impartido la formación o se ha emprendido las acciones necesarias para satisfacer las necesidades identificadas? ¿Se mantienen los registros asociados?				
¿La organización se ha asegurado de que las personas que trabajan para o en su nombre son conscientes de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• La importancia de la conformidad con la política energética, los procedimientos y los requisitos del SGEN.</li> <li>• Sus funciones, responsabilidades y autoridades para cumplir con los requisitos del SGEN</li> <li>• Los beneficios de la mejora del desempeño energético</li> <li>• El impacto real o potencial, con respecto al uso y consumo de la energía de sus actividades</li> <li>• Cómo sus actividades y comportamiento contribuyen a alcanzar los objetivos y metas energéticas.</li> <li>• ¿Las consecuencias potenciales de desviarse de los procedimientos especificados?</li> </ul>				
<b>Comunicación</b>				
¿La organización establece un mecanismo de comunicación interna con relación a su desempeño energético y el SGEN?				
¿Se establece e implementa un proceso por el cual toda persona que trabaje para, o en nombre de la organización puede hacer comentarios o sugerencias para la mejora del SGEN?				
¿La organización ha documentado su decisión de comunicar o no externamente la información acerca de la política, desempeño energético y del SGEN?				
Si la decisión ha sido comunicarla, ¿Se han definido o implementado métodos para su realización?				
<b>Documentación</b>				

¿Se establece, implementa y mantiene la información en papel, en formato electrónico o en cualquier otro medio, para describir los elementos fundamentales del SGEN y su interacción?				
La documentación del SGEN incluye: <ul style="list-style-type: none"> <li>• El alcance y los límites del SGEN</li> <li>• La política energética</li> <li>• Los objetivos energéticos, metas energéticas y planes de acción</li> <li>• Los documentos, incluyendo los registros requeridos por la norma internacional</li> <li>• ¿Otros documentos determinados por la organización como necesarios?</li> </ul>				
<b>Control de documentos</b>				
¿Existen procedimientos para controlar los documentos del SGEN?				
Los documentos son/están: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprobados con relación a su adecuación antes de su emisión</li> <li>• Revisados y actualizados cuando es necesario</li> <li>• Identificados los cambios y el estado de revisión actual de los documentos</li> <li>• Disponibles en las versiones pertinentes en los puntos de uso.</li> <li>• Legibles y fácilmente identificables</li> <li>• Identificados cuando son de origen externo y cuando son necesarios para la planificación y operación del SGEN y se controla su distribución</li> </ul>				
¿Se encuentran identificados los documentos obsoletos?				
<b>Control operacional</b>				
¿La organización ha identificado y planificado aquellas operaciones y actividades de mantenimiento que están relacionadas con sus usos significativos de la energía y que son conscientes con su política energética, objetivos, metas y planes de acción?				
¿La organización ha establecido y fijado criterios para la eficaz operación y mantenimiento de los usos significativos de la energía, donde su ausencia podría llevar a desviaciones significativas de la eficiencia energética?				
¿La operación y mantenimiento de instalaciones, procesos, sistemas y equipos se realiza de acuerdo a los criterios operacionales?				
¿Se ha comunicado adecuadamente los controles operacionales al personal que trabaja para, o en nombre de la organización?				
<b>Diseño</b>				
¿La organización ha considerado las oportunidades de mejora del desempeño energético y del control operacional en el diseño de instalaciones nuevas, modificadas o renovadas, de equipos, sistemas y procesos?				
¿Se incorporan los resultados de la evaluación del desempeño energético en el diseño, especificaciones y actividades de adquisición de proyecto(s) relevante(s)?				
¿Se mantiene el registro de actividades de diseño o modificaciones de equipos, sistemas y procesos?				
<b>Compra de servicios de energía, productos, equipos y energía.</b>				
¿Al adquirir servicios de energía, productos y equipos que tengan, o puedan tener, un impacto en usos significativos de la energía se informa a los proveedores que las compras serán evaluadas sobre la base del desempeño energético?				
¿Se establecen e implementan criterios para evaluar el uso, consumo y eficiencia de la energía durante la vida útil, al comprar productos, equipos y servicios que usen energía, que se espera que tengan un impacto significativo en el desempeño energético de la organización?				
¿Se ha definido y documentado las especificaciones de compra de energía?				
<b>6. VERIFICACIÓN</b>				
<b>Seguimiento, medición y análisis</b>				
¿Se monitorea, miden, analizan y registran los resultados de la revisión de energía?				
¿Se monitorea, miden, analizan y registran los usos significativos de energía y otros elementos resultantes de la revisión energética?				
¿Se monitorea, miden, analizan y registran las variables relevantes relacionadas al uso significativo de la energía?				
¿Se monitorea, miden, analizan y registran los IDEn?				

¿Se monitorea, mide, analiza y registra la eficacia de los planes de acción para alcanzar los objetivos y metas?				
¿Se monitorea, miden, analizan y registran la evaluación del consumo energético real versus el esperado?				
¿La organización ha definido e implementado el plan de medición energético apropiado a su tamaño y complejidad?				
¿Se define y revisa periódicamente las necesidades de medición?				
¿Los equipos de seguimiento y medición proporcionan la información exacta y repetible? ¿Existen registros de las calibraciones y de otras formas de establecer la exactitud y respetabilidad?				
¿Se ha investigado sobre las desviaciones significativas en el desempeño energético? ¿Se ha dado respuesta a estas desviaciones?				
<b>Evaluación de requisitos legales y otros requisitos</b>				
¿Se evalúa periódicamente el cumplimiento de los requisitos legales y otros requisitos relacionados con su uso y consumo de energía?				
<b>Auditoría Interna del Sistema de Gestión de la Energía (SGEn).</b>				
¿Se realizan auditorías internas a intervalos planificados para asegurar que el SGEn: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumple con los planes de gestión de energía, incluidos los requisitos de la Norma ISO 50001.</li> <li>• Cumple con los objetivos y metas energéticas establecidas</li> <li>• ¿Se ha efectivamente implementado, mantenido y mejora el desempeño energético?</li> </ul>				
¿Se establece un calendario y un plan de auditorías teniendo en cuenta el estado y la importancia de los procesos y áreas a auditar, así como los resultados de las auditorías previas?				
¿La selección de auditores y la realización de las auditorías aseguran la objetividad e imparcialidad del proceso de auditoría?				
¿Se mantienen registros de los resultados de la auditoría y se le informa de estos a la alta dirección?				
<b>No Conformidad, Corrección, Acción Correctiva y Acción Preventiva.</b>				
¿Se identifican y revisan las no conformidades reales y potenciales?				
¿Se determinan las causas de las no conformidades reales y potenciales?				
¿Se establecen medidas para asegurar que las no conformidades no vuelvan a ocurrir o se repitan?				
¿Se determinan e implementan las acciones apropiadas?				
¿Se mantienen registros de acciones correctivas y preventivas?				
¿Las acciones correctivas y preventivas son apropiadas a la magnitud de los problemas reales o potenciales y a las consecuencias del desempeño energético?				
¿Se aseguran que cualquier cambio necesario sea incorporado al SGEn?				
<b>Control de Registros</b>				
¿Los registros son suficientes para demostrar la conformidad con los requisitos de su SGEn de la norma internacional y los resultados del desempeño energético alcanzado?				
¿La organización ha definido e implementado controles para la identificación, recuperación y retención de los registros?				
¿Los registros son legibles, identificables y trazables a las actividades relevantes?				
<b>Revisión de la dirección</b>				
¿La alta dirección revisa a intervalos definidos el SGEn para asegurarse de su conveniencia, adecuación y eficacia continua?				
¿Se mantienen registros de las revisiones por la dirección?				
¿En las revisiones por la dirección se han considerado como entradas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las acciones de seguimiento de revisiones por la dirección previas;</li> <li>• La revisión de la política energética;</li> <li>• La revisión del desempeño energético y de los IDEn relacionados;</li> <li>• Los resultados de la evaluación de cumplimiento de los requisitos legales y cambios en los requisitos legales y otros requisitos que la organización suscribe;</li> <li>• El grado de cumplimiento de los objetivos y metas energéticas;</li> <li>• Los resultados de auditorías del 1SGEn;</li> </ul>				

<ul style="list-style-type: none"> <li>• El estado de las acciones correctivas y preventivas</li> <li>• El desempeño energético proyectado para el próximo período</li> <li>• Las recomendaciones para la mejora?</li> </ul>				
<b>Resultados de la revisión</b>				
¿Los resultados de las revisiones incluyen decisiones y acciones tomadas relacionadas con: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los cambios en el desempeño energético de la organización</li> <li>• Los cambios en la política energética</li> <li>• Los cambios en los IDEn</li> <li>• Los cambios en los objetivos, metas u otros elementos del SGEN consistentes con el compromiso de la organización, con la mejora continua y la asignación de recursos.</li> </ul>				
<b>CALIFICACIÓN PROMEDIO TOTAL DE LA EMPRESA</b>				

**Fuente:** Elaborado por Lloyd's Register, LRQA Business Assurance.

**Anexo 19:** Desglose de las evaluaciones de los ítems de la lista de chequeo basada en la NC ISO 50001:2018

Requisitos	Puntuación
<b>1- Requisitos generales</b>	<b>1</b>
<b>2- Responsabilidad de la dirección</b>	<b>3</b>
Representante de la dirección	2
<b>3- Política energética</b>	<b>1</b>
<b>4- Planificación energética</b>	
Generalidades	3
Requisitos legales y otros requisitos	3
Revisión energética	3
Líneas de base energética	3
Indicadores de desempeño energético	3
Objetivos energéticos, metas y planes de acción	2
<b>5- Implementación y operación</b>	
General	1
Competencia, formación y toma de conciencia	2
Comunicación	2
Documentación	1
Control de documentos	1
Control operacional	2
Diseño	1
Compra de servicios de energía, productos, equipos y energía	1
<b>6- Verificación</b>	
Seguimiento, medición y análisis	1
Evaluación de requisitos legales y otros requisitos	1
Auditoría interna del SGen	1
No conformidad, corrección, acción correctiva y acción preventiva	1
Control de registros	1
Revisión de la dirección	1
Resultados de la dirección	1

**Fuente:** Elaboración propia

**Anexo 20:** Encuesta a técnicos de la empresa

Nº	Preguntas	Si	%	No	%	No conozco	%
1	¿Se tiene información sobre la norma NC ISO 50001?	10	100	0	0	0	0
2	¿Se han realizado acciones para la implementación de la norma NC ISO 50001?	10	100	0	0	0	0
3	¿Se cuenta con un sistema de gestión energética (SGEn) documentado?	0	0	10	100	0	0
4	¿Existen experiencias en la aplicación de la Tecnología de Gestión Total Eficiente de la Energía?	10	100	0	0	0	0
5	¿Se han obtenido resultados favorables en las supervisiones energéticas realizadas por la UNE?	10	100	0	0	0	0
6	¿Se han obtenido resultados favorables en las supervisiones energéticas realizadas por CUPET?	10	100	0	0	0	0
7	¿Se tiene implementado y certificado el sistema de gestión de calidad por la norma NC ISO 9001?	10	100	0	0	0	0
8	¿Se tiene implementado y certificado el sistema de gestión ambiental por la norma NC ISO 14001?	10	100	0	0	0	0
9	¿Existe un sistema integrado de gestión o se trabaja con vistas a implementarlo?	10	100	0	0	0	0
10	¿Existe una política energética?	0	0	10	100	0	0
11	¿Está la política energética documentada?	0	0	10	100	0	0
12	La política energética es de conocimiento del personal a todos los niveles de la organización?	0	0	10	100	0	0
13	¿Se cuenta con un representante de la dirección (energético) para la gestión energética con funciones, responsabilidades y autoridad definidas?	10	100	0	0	0	0
14	¿Este representante de la dirección tiene dedicación total para la gestión energética?	10	100	0	0	0	0
15	¿El representante de la dirección posee formación de nivel superior en ramas técnicas?	10	100	0	0	0	0
16	¿El representante de la dirección ha recibido capacitación especializada sobre gestión energética?	10	100	0	0	0	0
17	¿El representante de la dirección dispone de los medios de cómputo y otros recursos requeridos para la gestión energética?	10	100	0	0	0	0
18	¿Se cuenta con un equipo de gestión de la energía? (comité de energía, comisión de ahorro de energía, consejo energético, etc.)	0	0	10	100	0	0

19	¿Los miembros del equipo han recibido capacitación especializada sobre gestión energética?	0	0	10	100	0	0
20	¿El equipo de gestión de la energía funciona sistemáticamente?	0	0	10	100	0	0
21	¿Se cuenta con registros históricos de los consumos energéticos?	0	0	10	100	0	0
22	¿Se conoce y maneja la estructura de consumo de portadores energéticos?	10	100	0	0	0	0
23	¿Están identificados las instalaciones, sistemas y equipos que representan los mayores consumos de energía?	10	100	0	0	0	0
24	¿Se cuenta con equipos de medición de los consumos de energía en las instalaciones, sistemas y equipos que representan los mayores consumos de energía?	0	0	10	100	0	0
25	¿Se cuenta con un sistema de indicadores para monitorear y controlar el desempeño energético?	10	100	0	0	0	0
26	¿El sistema de monitoreo y control energético incluye indicadores hasta el nivel de los sistemas y equipos mayores consumidores?	10	100	0	0	0	0
27	¿La instrumentación existente en los sistemas y equipos mayores consumidores permite controlar los factores operacionales que determinan su desempeño energético?	2	20	8	80	0	0
28	¿Está identificado el personal clave que decide en la eficiencia de los mayores consumos de energía?	10	100	0	0	0	0
29	¿Ha recibido el personal clave capacitación especializada sobre eficiencia energética?	3	30	7	70	0	0
30	¿Existe algún sistema de estimulación para el personal clave en función del desempeño energético?	0	0	10	100	0	0
31	¿Se ha realizado la caracterización energética y analizada la evolución y tendencias en el consumo y la eficiencia energética en los últimos años?	7	70	3	30	0	0
32	¿Han mejorado los índices de consumo y eficiencia energética en los últimos años?	10	100	0	0	0	0
33	¿Se han realizado diagnósticos o auditorías energéticas en los últimos años?	0	0	10	100	0	0
34	¿Se realizan análisis comparativos (benchmarking) de los índices de consumo y eficiencia energética con otras organizaciones similares?	10	100	0	0	0	0
35	¿Se han definido objetivos para la mejora del desempeño energético?	3	30	7	70	0	0

36	¿Existen metas para la mejora del desempeño energético referidas a un período base?	7	70	3	30	0	0
37	¿Los objetivos y metas son conocidos por el personal clave que incide en su cumplimiento?	10	100	0	0	0	0
38	¿Existe un plan de acción con medidas y proyectos para la mejora del desempeño energético?	10	100	0	0	0	0
39	¿Los proyectos de mejora del desempeño energético cuentan con evaluaciones económicas y estudios de factibilidad debidamente fundamentados?	10	100	0	0	0	0
40	¿La alta dirección controla periódicamente el cumplimiento de los objetivos, metas y planes de acción?	10	100	0	0	0	0
41	¿El mantenimiento tiene incorporados criterios y acciones en función de la eficiencia energética?	10	100	10	100	0	0
42	¿Se consideran las oportunidades de mejora del desempeño energético y del control operacional en los nuevos diseños y proyectos?	10	100	0	0	0	0
43	¿Están establecidos los criterios y procedimientos para considerar la eficiencia energética al adquirir productos, equipos y servicios?	5	50	5	50	0	0
44	¿Se ha ejecutado o se planea ejecutar algún proyecto para el aprovechamiento de las fuentes renovables de energía?	10	100	0	0	0	0
45	¿Existe algún mecanismo que posibilite y estimule que las personas que trabajan para la organización realicen propuestas y sugerencias para la mejora de la eficiencia energética?	0	0	10	100	0	0
46	¿La alta dirección realiza acciones, a intervalos planificados, para asegurar la conveniencia, adecuación, eficacia y mejora continua del SGE <sub>n</sub> ?	0	0	10	100	0	0
	Totales	297		173			470
	%	63.19		36.80		0,00	100
		% Si		% No		% No se	
		63.19		36.80		0,00	

**Fuente:** Elaboración propia a partir de encuestas realizadas a los técnicos de la empresa

**Anexo 21:** Encuesta ISO 50001:2018 a la Alta dirección

Nº	Factor	Muy importante	Importante	Poco importante
1	Compromiso de la alta dirección	5		
2	Existencia de un sistema de gestión energética	5		
3	Política del organismo	3	2	
4	Existencia de una estrategia a largo plazo	2	3	
5	Alto impacto de los costos energéticos	5		
6	Sistema de incentivos al personal en función del desempeño energético	5		
7	Clima de dirección participativa existente en la empresa	3	2	
8	Eficiencia energética integrada a los nuevos proyectos y compras	5		
9	Resultados positivos alcanzados con proyectos de eficiencia energética	5		
10	Marco legal y regulatorio vigente en el país	4	1	
11	Concientización del personal de la empresa sobre el ahorro y uso racional de la energía	3	2	
12	Liderazgo, competencia e influencia del energético	3	2	
13	Objetivos energéticos integrados a procedimientos de operación y mantenimiento	5		
14	Proyección ambiental de la empresa	3	2	
15	Experiencias positivas con otros sistemas de gestión	4	1	
16	Acciones de la supervisión energética	1	4	
17	Experiencias en la planificación y control de la energía basadas en índices de consumo		5	
18	Exigencias del mercado	1	4	
19	Costo creciente de la electricidad	5		
20	Necesidad de cumplir los planes de energía asignados	5		
21	Capacitación recibida en eficiencia energética	2	3	

**Fuente:** Elaboración propia a partir de encuestas realizadas a los directivos de la empresa