



Materiales
desarrollados por:



Comunidades Energéticas Locales



DIPUTACIÓN
DE BADAJOZ



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Módulos y sesiones

1

Comunidades Energéticas locales

25 marzo 2025

Sesión 1: Concepto y marco normativo

27 marzo 2025

Sesión 2: Gobernanza y modelo de negocio.

4

Contabilidad y gestión de suministros

10 abril 2025

Sesión 6: Sistemas tarifarios y análisis de facturas.

22 abril 2025

Sesión 7: Eficiencia energética y herramientas tecnológicas.

2

Dinamización, participación y gestión

1 abril 2025

Sesión 3: Dinamización del proyecto a nivel local: para qué y quiénes comunicar.

5

Auditorías y sistemas de gestión energética

24 abril 2025

Sesión 8: Auditorías energéticas: metodología y propuestas de mejora.

3

Energías renovables y movilidad eléctrica

3 abril 2025

Sesión 4: Tecnologías renovables y movilidad eléctrica.

8 abril 2025

Sesión 5: Autoconsumo solar fotovoltaico: legislación.

6

Módulo final

29 abril 2025

Sesión 9: Recapitulación del curso. Hoja de ruta y desafíos a futuro de las CEL'S.

Taller práctico >>> 6 mayo 2025

Módulo 5

Auditorías y sistemas de gestión energética





**Auditorías
energéticas:
metodología y
propuestas de
mejora.**

Sesión 8

**Auditorías y
sistemas de
gestión
energética**



INTRODUCCIÓN



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



IDAE
Instituto para la Diversificación
y Ahorro de la Energía



Plan de Recuperación,
Transformación y Resiliencia



• Durante la sesión se tratarán los siguientes puntos:

- **CONCEPTOS BÁSICOS**
- **AUDITORIA ENERGÉTICA**
- **SISTEMA GESTIÓN DE ENERGÍA**



CONCEPTOS BÁSICOS



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



IDAE
Instituto para la Diversificación
y Ahorro de la Energía



Plan de Recuperación,
Transformación y Resiliencia



¿Cuáles son los consumos energéticos?

- EDIFICACIÓN:
 - Climatización, iluminación, generación de ACS, electrodomésticos, equipos electrónicos, motores, máquinas, ventilación, sistemas de bombeo..



¿Cuáles son los vectores energéticos?

- Electricidad
- Gas natural
- Gasóleo (diésel)
- Biomasa
- GLP (Gas licuado del petróleo) (Butano, propano..)



¿Cómo puedo ver lo que consumo?

La mejor forma de conocer nuestros consumos es mediante las facturas.

Las facturas nos dan valores mensuales y, en algunos casos, podemos conocer datos diarios u horarios.

Es importante conocer los valores totales, pero también es interesante tener **medidores** en cada consumo relevante:

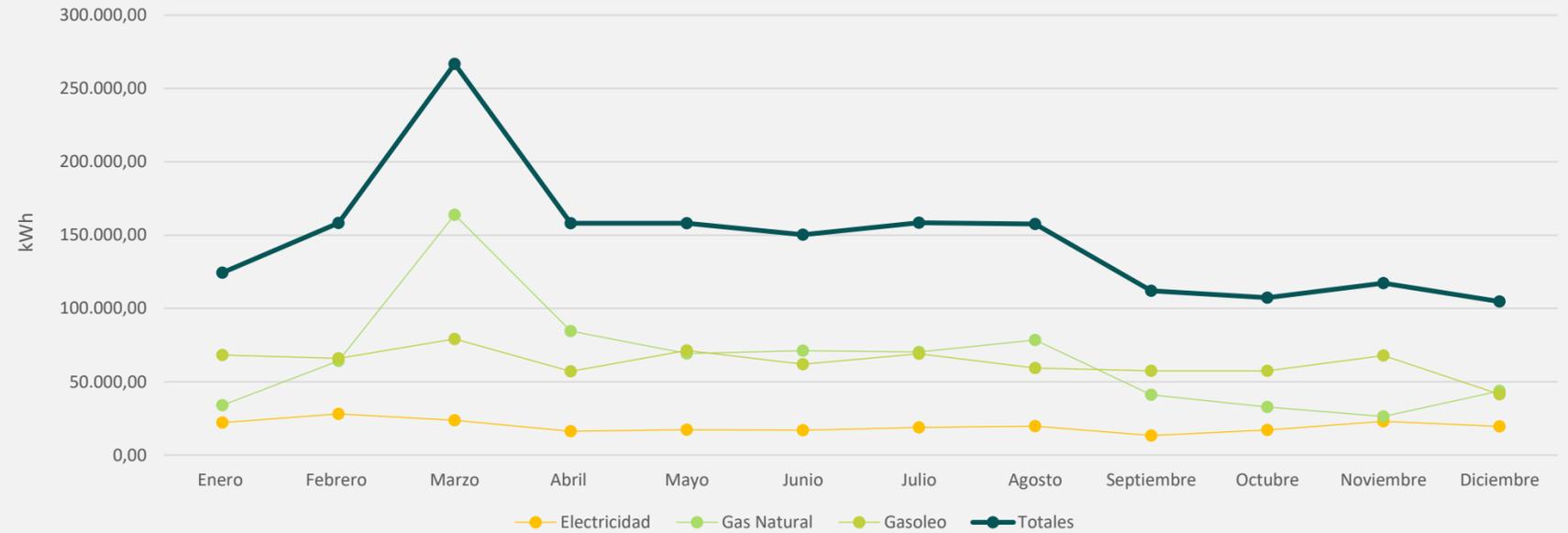
- Analizadores en equipos de climatización.
- Analizadores en equipos de proceso.
- Etc.

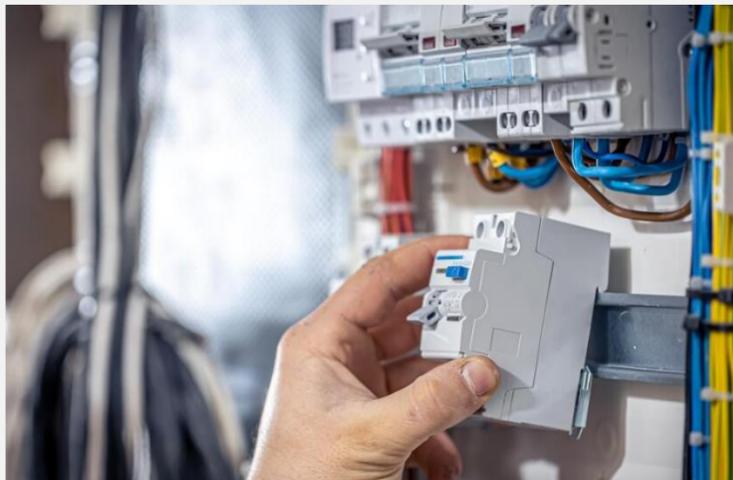
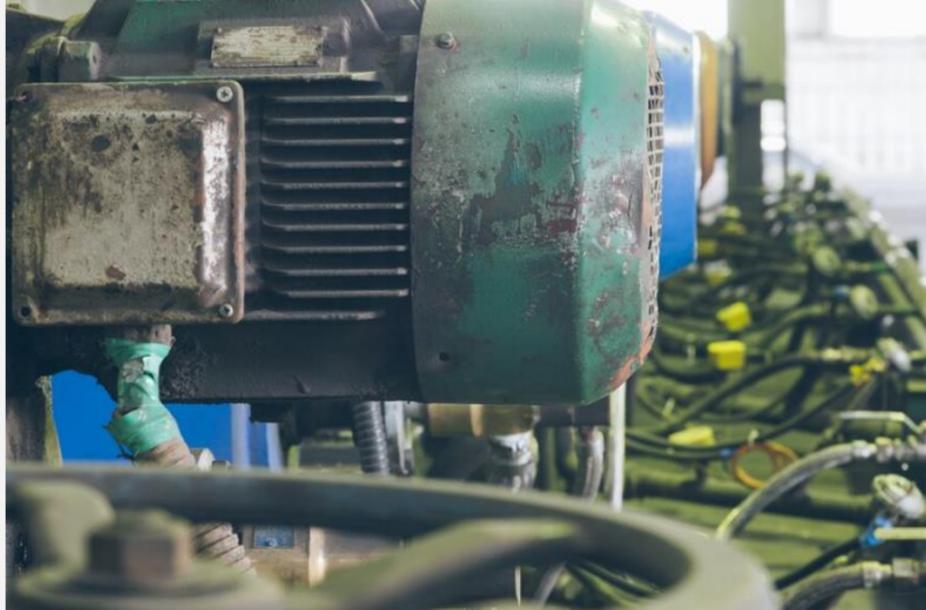


Monitorización propiedad

- Facturación
- Descarga de curvas horarias distribuidora
- Medidores

Evolución consumo anual





Monitorización sistema individual

Sistemas de medición



Importancia del uso de la energía

- **Uso de la energía:** forma o tipo de aplicación de la energía.
- Cada tipo de instalación utilizará la energía para cosas distintas:



Variables que afectan al consumo

Climatización

Climatología, nivel de aislamiento térmico, rendimiento de los equipos, nivel de ocupación, necesidades de los usuarios...

Iluminación

Luz natural, tipo de lámpara, requerimientos visuales...

Proceso productivo

Nivel de producción, rendimiento de los equipos, optimización del proceso...

KPIs (Indicador Clave de Desempeño)

Medidas que pueden usarse para evaluar distintos aspectos de las empresas.

Suelen usarse en contextos económicos o financieros, pero también pueden utilizarse en términos energéticos.

Por ejemplo: (Consumo por ud de superficie / consumo por ud trabajadores)

- Comparar la eficiencia de dos plantas de producción.
 - No basta con comparar el consumo de ambas plantas ya que pueden tener distintos niveles de producción, distinto número de empleados, mayor o menor superficie...



¿Para qué sirven los KPIs?

Miden la evolución de una empresa a lo largo del tiempo, detectando **desviaciones**.

Permiten comparar empresas dentro de un mismo sector y detectar **posibilidades de mejora**.

Es importante saber si para un KPI es relevante el consumo energético total, solo el eléctrico o solo el térmico.



¿Cómo elegimos los KPIs?

Metodología SMART

Specific

- Específicos
- ¿Qué necesito?

Measurable

- Medibles
- ¿Cómo lo mido?

Achievable

- Alcanzables
- ¿Tengo los recursos para medirlos?

Relevant

- Relevantes para la empresa
- ¿Es importante en mi negocio?

Timely

- Oportunos
- ¿Puedo crear estrategias relacionadas?



Ejemplos



Consumo por metro cuadrado: KWh/m²

Ahorro de energía:
KWh/ año



Emisiones de CO₂:
Kg CO₂ emitidos/año



AUDITORÍA ENERGÉTICA



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



IDAE
Instituto para la Diversificación
y Ahorro de la Energía



Plan de Recuperación,
Transformación y Resiliencia



Definición:

La auditoría energética es un análisis del estado energético en una instalación, con el objetivo de identificar oportunidades de ahorro, mejorar la eficiencia y reducir costos y emisiones.



Objetivo de Auditoría Energética:

El objetivo es identificar todas las ineficiencias tanto técnicas como organizativas y orientar hacia las mejores decisiones.

Comprender qué tipo de energía utilizamos, en qué áreas y en qué momentos es fundamental para determinar cuales serán las actuaciones que conseguirán un ahorro máximo.



¿Qué es una auditoría energética?

Siguiendo esta definición de auditoría podríamos definir el tipo de auditoría según su alcance:

Revisión de estado

Documento donde se analiza el estado actual de las instalaciones de manera específica para un sistema. Se considera una auditoría parcial

Auditoría energética

Estado en materia de eficiencia energética del edificio, analizando consumos, estado de los equipos consumidores, desglosando por tipologías, análisis de curvas de demandas y posteriormente realizando propuestas de mejora energético-económicas.

Sistema de gestión de energía

Plan de seguimiento del consumo de nuestro edificio, instalación, etc. y los equipos consumidores de este. Esto nos permite determinar la evolución de las medidas de mejora implementadas. Este sistema siempre parte desde una auditoría energética que nos define el estado inicial de nuestro edificio y nos sirve como punto de partida.



¿Quién puede realizar una auditoría?

Para la realización de una auditoría energética, como hemos visto previamente, sería únicamente necesario disponer de los conocimientos requeridos y se podría realizar por personal no técnico siempre y cuando la auditoría estuviese destinada a un fin interno de ahorro energético o económico.

En caso de realizar una auditoría energética para un tercero se debería exigir que el auditor disponga de los conocimientos adecuados y esté en el registro de auditores energéticos y proveedor de servicios energéticos de acuerdo a RD 56/2016, y realizar la auditoría bajo la norma UNE que le corresponda.

UNE-EN
16247:2023.
Auditorías
energéticas
(partes 1 a 4)



Pasos de una auditoría energética



Inventario de los equipos y detección de defectos en los mismos.



Análisis del consumo de energía en la empresa, su reparto y su evolución.



Análisis del potencial de ahorro energético y financiero.



Propuesta de soluciones.



Mejora de hábitos de consumo optimizando la eficiencia energética en las instalaciones.



Mejora del plan de mantenimiento.



Localización de los principales equipos e instalaciones consumidoras de energía.



Ventajas de una auditoría energética



Posibilidad de incorporación de energías renovables.

Optimización del suministro de energía y de los parámetros de contratación.



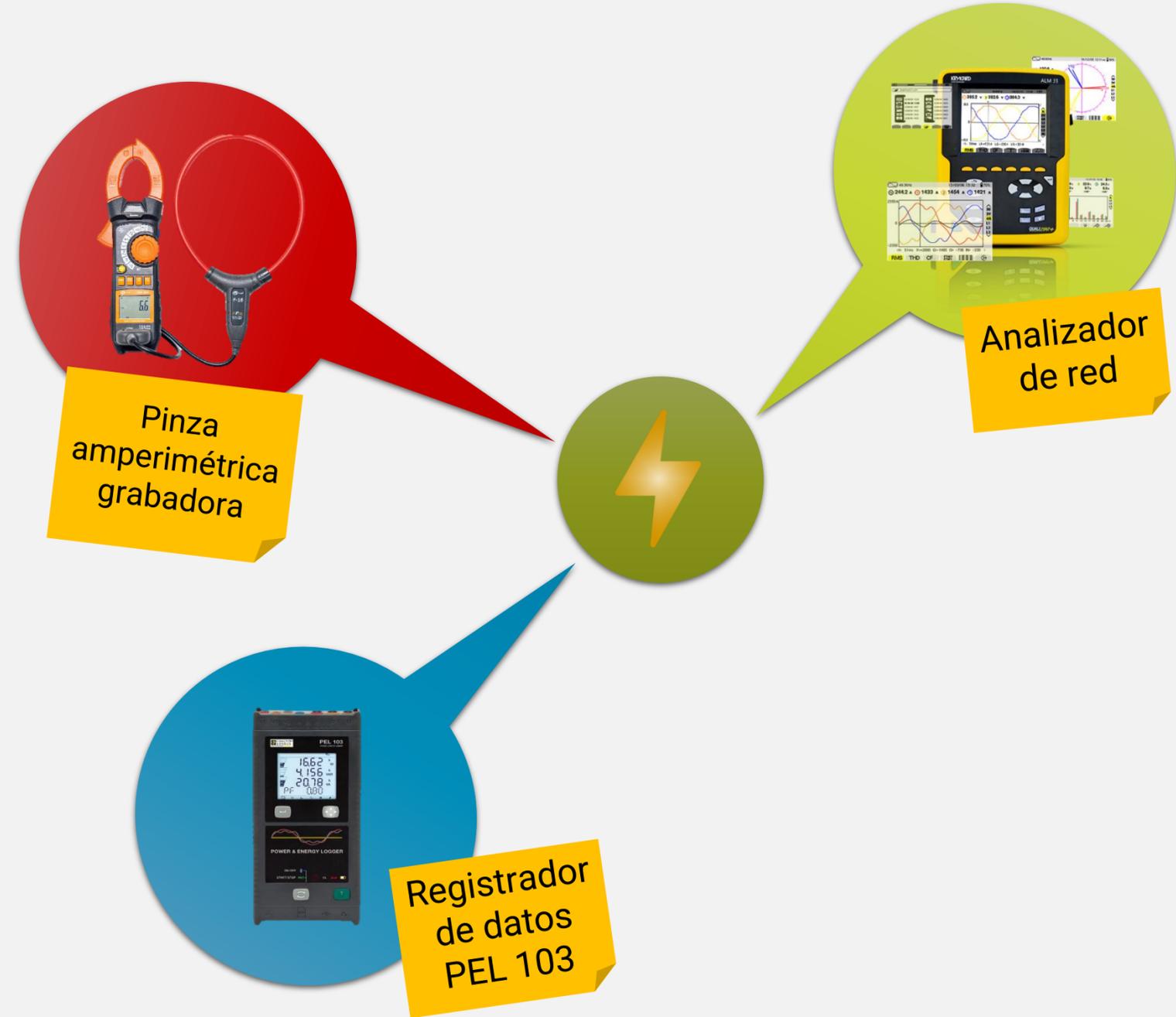
Análisis de las medidas de ahorro y eficiencia energética más aconsejables.



Herramientas de medición

Analizador trifásico completo:

- Tensiones, corrientes.
- Potencia/energías.
- Armónicos (hasta el 50.º rango), flicker.
- Medidas transitorias.
- Activación de alarmas.



Herramientas de medición



Luxómetro

- Radio de medición: 20 a 200.000 lux.
- Resolución: 0,1 lux.



Thermo-anemómetro

- Velocidad: 0,15 a 3 m/s y 3,1 a 30 m/s.
- Temperatura: -20 a 80°C.
- Flujo: 0 a 99.999 m3/h.



Grabador T°C Humedad, luminancia

- Temperatura: -20 hasta 70°C.
- Humedad: 0 a 100%.
- Luminancia: 0 a 10.000 lux.
- Intervalo: 1seg hasta 24h.



Cámara termográfica

- Frecuencia: 50Hz.
- Radio espectral: 8-14 μ m.
- Matriz: 160 x 120.
- Objetivo gran angular.
- Margen de temperatura: -20 hasta 250°C.



Analizador de combustión

- 4 sondas termopar velcro.
- Temperatura: -20 hasta 90°C.
- Diámetro tubería: 100 mm máx.



Grabador Balance Térmico

- De uso en los quemadores industriales, motores de gas, turbinas de gas y procesos térmicos.
- Mediciones para temperaturas de entre -40 y 1.200°C.
- Compatible con el software EasyEmission.



Caudalímetro ultrasónico

- Variedad de líquidos.
- Tuberías 40-1.000 mm.
- Temperatura: -20 hasta 180°C.
- Precisión hasta un 0,5%.



Sistemas para medición de aire comprimido

- Consumo actual de aire por m3/h o m3/min.
- Consumo total de aire por m3.
- Punto de rocío en °C.
- Presión en bares.
- Consumo de electricidad en A.
- Temperatura en °C.

Proceso de auditoría energética

PASOS A SEGUIR PARA REALIZAR UNA AUDITORÍA ENERGETICA:

1. Alcance y objetivos de la auditoría
2. Recopilación de información
3. Trabajo de campo
4. Análisis de datos
5. Identificación y propuesta de mejoras
6. Elaboración del informe de auditoría
7. Presentación de resultados

DATOS DE PARTIDA

- Datos generales y de producción.
- Diagrama del proceso.
- Consumos anuales.
- Distribución de los consumos.
- Equipos principales.
- Residuos y emisiones.

AUDITORÍA

- Análisis y cálculos.
- Búsquedas de ahorros entre tecnologías más eficientes.
- Estudio de viabilidad económica.
- Propuesta de mejoras.
- Conclusiones.

Seguimiento

Implementación de las mejoras por parte de la empresa

Proceso de auditoría energética

1. Alcance y objetivos de la auditoría

Planificación inicial:

- **Definición de recursos necesarios:** Establecer qué herramientas, equipos de medición y personal especializado se necesitarán.
- **Elaboración de un cronograma:** Determinar las fechas clave para la ejecución de las diferentes fases de la auditoría.
- **Coordinación con el equipo del cliente:** Asegurar el acceso a instalaciones, documentación y personal necesario para la recopilación de información.

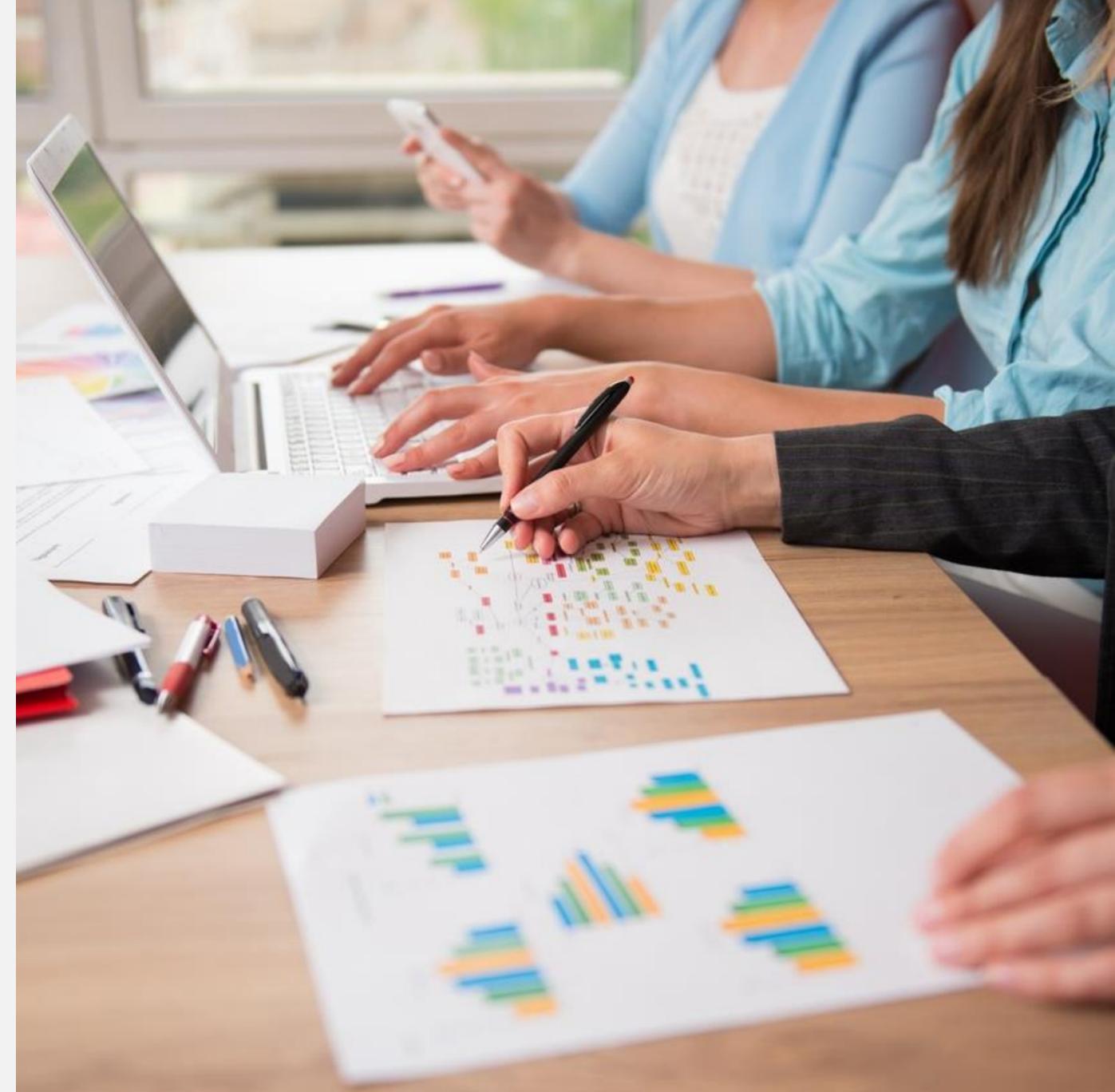


Proceso de auditoría energética

2. Recopilación de información

Recopilación de información complementaria:

- **Informes de auditorías previas:** Si existen estudios energéticos realizados anteriormente, pueden aportar información valiosa sobre mejoras implementadas y oportunidades aún pendientes.
- **Proyectos de mejora en curso:** Revisar si hay planes de renovación de equipos o cambios en los procesos productivos que puedan influir en el consumo de energía.
- **Formación del personal:** Evaluar el conocimiento y prácticas de los trabajadores respecto al uso eficiente de la energía.



Proceso de auditoría energética

3. Trabajo de campo

Documentación fotográfica y registro de observaciones:

- **Captura de imágenes:** Tomar fotografías de instalaciones, equipos y situaciones específicas que evidencien problemas o ineficiencias.
- **Anotaciones de campo:** Registrar observaciones detalladas sobre el estado de los equipos, condiciones de operación y cualquier incidencia detectada.
- **Coordinación con el personal de mantenimiento:** Entrevistar a técnicos y operarios para conocer problemas recurrentes, comportamientos anómalos y posibilidades de mejora.



Proceso de auditoría energética

4. Análisis de datos

Visualización y representación de resultados:

- **Gráficos de consumo:** Crear diagramas y curvas de carga para ilustrar los patrones de consumo y detectar anomalías visualmente.
- **Tablas comparativas:** Mostrar el rendimiento actual frente a los valores óptimos o recomendados, facilitando la priorización de acciones.



Proceso de auditoría energética

5. Identificación y propuestas de mejoras

Priorización de las acciones:

- **Clasificación por impacto:** Ordenar las propuestas según el ahorro energético y económico que aportan.
- **Facilidad de implementación:** Valorar el tiempo y la complejidad necesarios para llevar a cabo cada mejora.
- **Inversión requerida:** Considerar el capital disponible y el acceso a posibles ayudas o subvenciones.



Proceso de auditoría energética

6. Elaboración del informe de auditoría

Anexos:

- **Documentación complementaria:** Facturas de energía, planos de instalaciones, especificaciones técnicas de equipos, etc.
- **Gráficos y tablas:** Representaciones visuales de consumos, curvas de carga y balances energéticos.
- **Datos de mediciones:** Resultados detallados de las mediciones realizadas durante el trabajo de campo.



Proceso de auditoría energética

7. Presentación de resultados

Anexos:

- **Documentos complementarios:** Inclusión de información adicional relevante, como planos, inventarios de equipos, resultados de mediciones y cualquier otra documentación que apoye los hallazgos del informe.



SISTEMA DE GESTIÓN DE ENERGÍA



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



IDAE
Instituto para la Diversificación
y Ahorro de la Energía



Plan de Recuperación,
Transformación y Resiliencia



Introducción

ISO
50001:2018

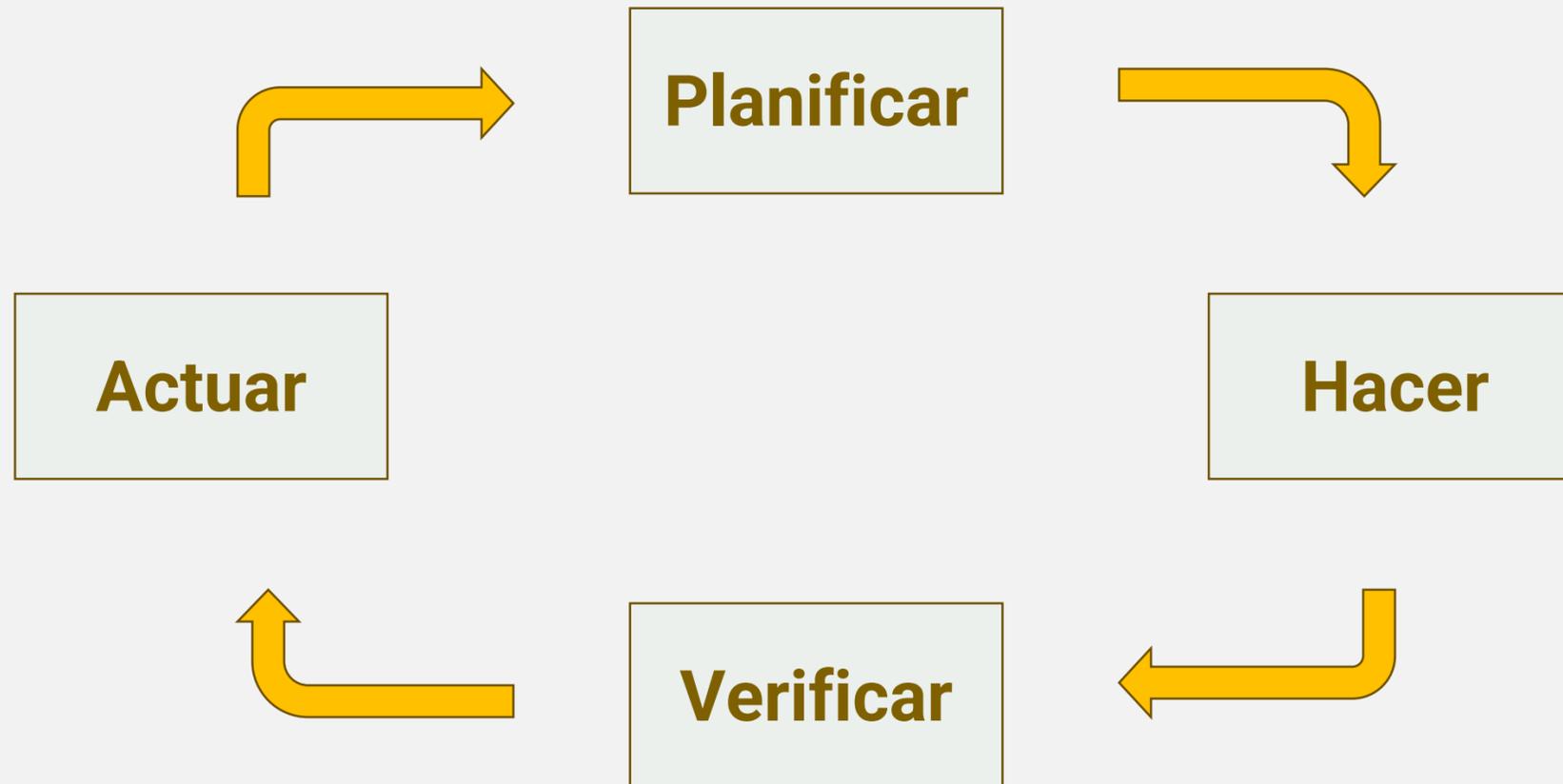
Para la implantación de un sistema de gestión de la energía, como hemos visto previamente, sería únicamente necesario disponer de los conocimientos requeridos y se podría realizar por personal no técnico siempre y cuando el sistema estuviese destinado a un fin interno de ahorro energético o económico.

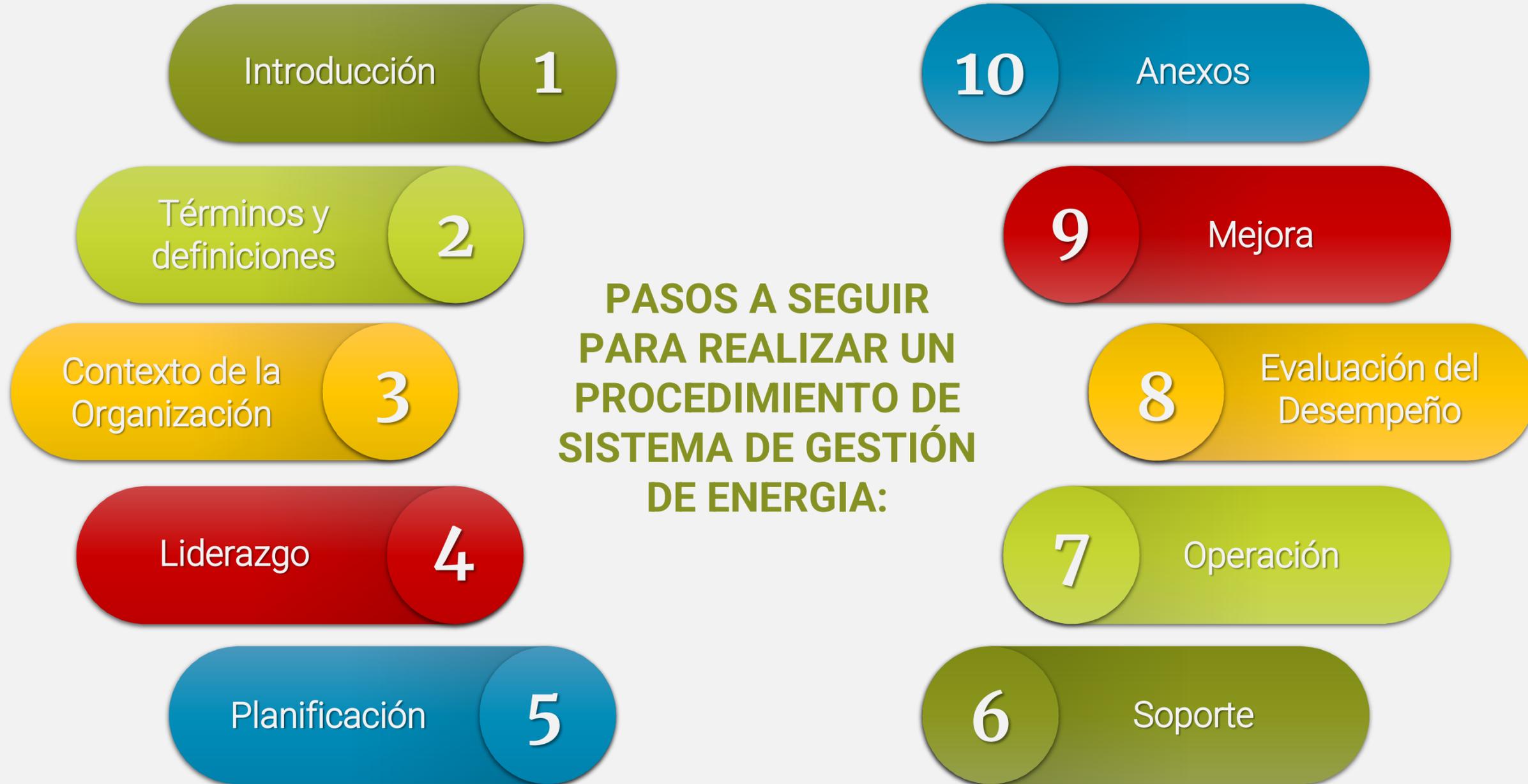
En caso de querer implantar un sistema de gestión de la energía para un tercero se debería exigir que el técnico disponga de conocimientos específicos en materia de gestión de la energía y esté en el registro de auditores energéticos y proveedor de servicios energéticos de acuerdo a RD 56/2016, y realizar la implantación de acuerdo a la norma UNE que le corresponda.



ISO 50001

Esta normativa está basada en el enfoque de **Planificar – Hacer – Verificar – Actuar**, y la mejora continua.





Introducción

Introducción

1

10

Anexos

La introducción establece el propósito de implementar un Sistema de Gestión Energética (SGE) conforme a la norma ISO 50001. Su principal objetivo es ayudar a la organización a controlar y reducir el consumo energético, mejorando su eficiencia. Esta sección también explica cómo el SGE contribuye a la reducción de costos operativos y mejora de la competitividad en el mercado, además de resaltar los beneficios medioambientales, como la disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero. Se destaca la importancia de un enfoque sistemático y sostenible para gestionar la energía dentro de la empresa y alcanzar los objetivos energéticos.

8

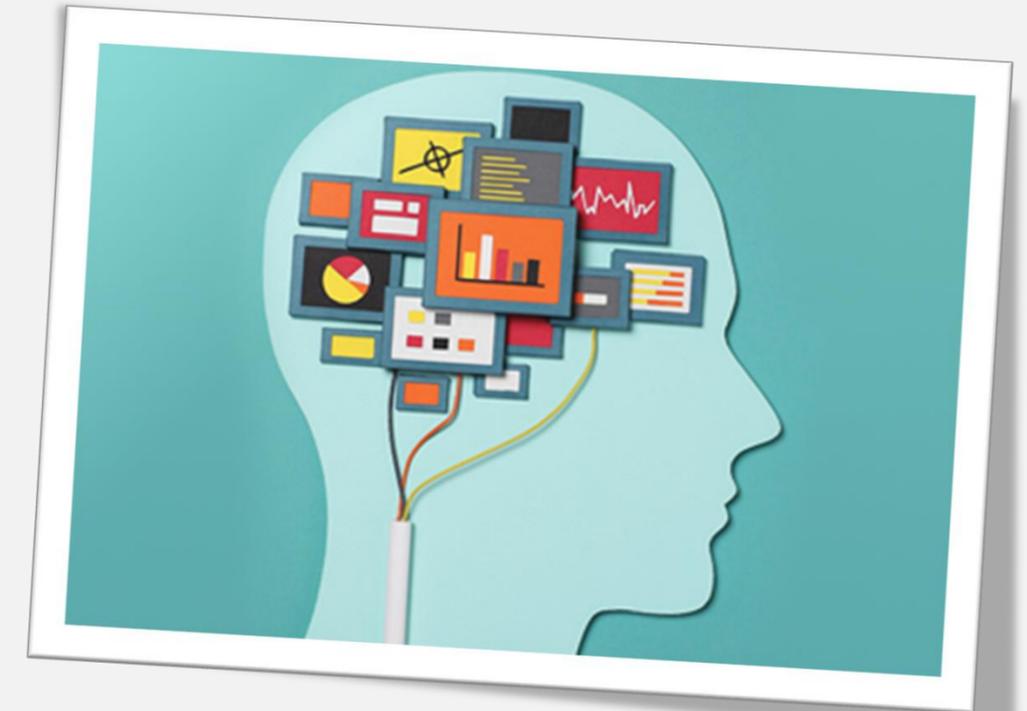
Soporte



2

Términos y definiciones

El apartado de términos y definiciones establece una comprensión común entre todos los involucrados en el SGE. En él se definen conceptos clave relacionados con la gestión energética, como "consumo energético", "eficiencia energética", "objetivos energéticos", entre otros. Estas definiciones aseguran que todos los empleados, gerentes y partes interesadas entiendan de manera clara y consistente los términos utilizados a lo largo del sistema. Una correcta definición de estos términos es esencial para la implementación efectiva de las políticas energéticas, evitando confusiones y asegurando la correcta interpretación de las directrices y los procedimientos energéticos establecidos.



3

Contexto de la Organización

Este apartado analiza el contexto de la organización, considerando tanto factores internos como externos que influyen en su desempeño energético. Se identifican las partes interesadas relevantes, como usuarios, proveedores, clientes, reguladores y la comunidad en general, así como sus expectativas y necesidades en relación con el consumo energético. La comprensión de estos aspectos ayuda a establecer el alcance del Sistema de Gestión Energética (SGE) y a asegurar que este se adapte adecuadamente al entorno organizacional. Además, se evalúan los riesgos y oportunidades relacionados con la eficiencia energética y el impacto que tiene la organización en el medio ambiente.



4

Liderazgo

El liderazgo es fundamental para el éxito del SGE, ya que garantiza el compromiso de la alta dirección en la implementación y mantenimiento del sistema. Este apartado establece que la alta dirección debe proporcionar dirección estratégica, recursos necesarios y una política energética clara para la organización. Además, se define la asignación de roles y responsabilidades dentro del sistema para garantizar que las tareas de gestión energética sean ejecutadas de manera efectiva. También se destaca la importancia de fomentar una cultura organizacional que valore la eficiencia energética, promoviendo la comunicación fluida y el compromiso de todos los empleados hacia los objetivos energéticos.



5

Planificación

En la planificación se establecen las bases para lograr los objetivos energéticos de la organización. Se identifican y analizan los aspectos energéticos significativos, así como los requisitos legales y otras normativas aplicables. En este apartado, la organización debe definir sus objetivos energéticos específicos y las metas a alcanzar, considerando factores como el consumo actual y las oportunidades de mejora. Se desarrollan planes de acción para abordar los riesgos y aprovechar las oportunidades de optimización energética. La planificación también debe incluir el monitoreo continuo de los resultados y la actualización periódica de los objetivos para garantizar la mejora continua del desempeño energético.



6

Soporte

El soporte dentro del SGE cubre los recursos, la capacitación y la documentación necesarios para asegurar su funcionamiento eficaz. Se deben asignar los recursos adecuados, tanto humanos como financieros, para implementar las acciones energéticas. Además, es crucial que el personal reciba formación continua para comprender la importancia de la eficiencia energética y cómo pueden contribuir a los objetivos establecidos. La documentación debe ser clara y estar organizada, permitiendo un fácil acceso y control. También se establecen procedimientos de comunicación interna y externa, asegurando que todas las partes interesadas estén informadas y alineadas con los objetivos energéticos de la organización.



7

Operación

La operación se refiere a la ejecución y control de las actividades dentro del SGE. Esto incluye la planificación y supervisión de los procesos de la comunidad energética para asegurar que se gestionen adecuadamente los consumos energéticos, se optimicen los recursos y se implementen medidas de mejora. En esta fase, se identifican las oportunidades para mejorar la eficiencia energética en la operación diaria, desde el mantenimiento de equipos hasta la mejora de procesos. Es crucial que las operaciones se adapten a las políticas energéticas establecidas, manteniendo un enfoque preventivo para evitar el desperdicio de energía y asegurando que se maximicen los resultados de eficiencia



8

Evaluación del desempeño

La evaluación del desempeño permite medir, analizar y revisar el progreso del Sistema de Gestión Energética. Esto incluye la recopilación de datos sobre el consumo energético, el análisis de la eficiencia de los procesos y la comparación con los objetivos establecidos. Se llevan a cabo auditorías internas para evaluar la conformidad con los requisitos de la ISO 50001 y detectar posibles áreas de mejora. Además, se revisa el cumplimiento de las normativas legales y otras obligaciones energéticas. Esta evaluación proporciona una base sólida para la toma de decisiones, lo que permite ajustar las estrategias y asegurar que la organización continúe mejorando su desempeño energético.



9

Mejora

La mejora continua es un principio clave del Sistema de Gestión Energética y se centra en optimizar el desempeño energético a lo largo del tiempo. En este apartado, se gestionan las no conformidades identificadas y se implementan acciones correctivas para abordar cualquier desviación de los objetivos energéticos. Además, se fomenta la mejora proactiva mediante el análisis de los resultados y la identificación de nuevas oportunidades de optimización. El proceso de mejora continua asegura que el SGE evolucione con el tiempo, permitiendo a la organización adaptarse a cambios en el entorno, aprovechar nuevas tecnologías y mantener su compromiso con la eficiencia energética.



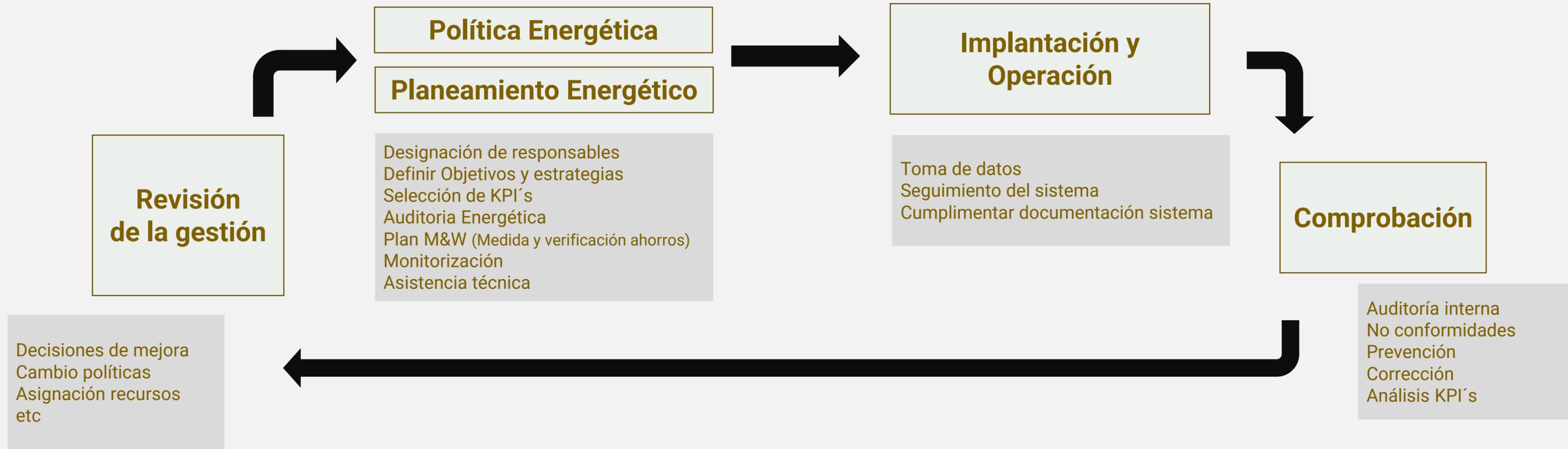
10

Anexos

Los anexos incluyen todos los documentos adicionales que respaldan la implementación del Sistema de Gestión Energética. Estos pueden incluir formatos, registros de medición, procedimientos operativos estándar, planos de infraestructura, informes de auditoría, y otros documentos que proporcionan evidencia del cumplimiento de los objetivos energéticos. También pueden incluir detalles sobre los indicadores de desempeño energético (KPI) y los resultados de las acciones correctivas y preventivas. Los anexos sirven como una referencia completa para que todos los involucrados en el SGE puedan acceder a la información necesaria para garantizar la correcta gestión y mejora del sistema energético.



Mapa de proceso sistema de gestión energía





Depósito legal:

© del texto: Generación de Energías Alternativas S.L.U. (Grupo Enercoop)

© de la edición: Diputación de Badajoz

La autoría intelectual de la obra y de los materiales que la componen deberá atribuirse a Generación de Energías Alternativas S.L.U. (Grupo Enercoop), tanto en el propio documento como en cualquier acción de comunicación para su difusión, con mención específica el equipo redactor e inserción del logotipo o elemento de marca de Grupo Enercoop. Queda prohibida la reproducción total o parcial de esta guía por cualquier medio o procedimiento, ya sea electrónico o mecánico, el tratamiento informático, el alquiler o cualquier otra forma de cesión sin la autorización previa y por escrito de los titulares del copyright.

