UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL RECONQUISTA

Sistema de Gestión de la Energía (SGEn)

ISO

ISO 50001
ENERGY MANAGEMENT

Objeto de la Norma 50001:2011

El SGEn es la parte del sistema de gestión de una empresa dedicada a desarrollar e implantar su política energética, así como gestionar aquellas áreas de actividad que precisan del uso de la energía como elemento clave para su funcionamiento, con el objetivo de realizar mejoras continuas y sistemáticas del rendimiento energético en la empresa.



Beneficios de un SGEn

A) Energéticos y Ambientales:

1. Optimización del uso de la Energía (consumo eficiente).

2. Disminución de gases de efecto invernadero (CO2e) a la atmósfera.

3. Reducción de impactos ambientales y adecuada utilización de los recursos naturales.

4. Impulso de energías renovables.







Beneficios de un SGEn

B) De liderazgo e imagen empresarial

1. Imagen de compromiso con el desarrollo energético sostenible.
2. Refuerzo de la imagen de empresa comprometida frente al cambio climático.
3. Cumplimiento de los requisitos legales.



Beneficios de un SGEn

C) Socio-económicos:

1. Disminución del impacto sobre el cambio climático.



2. Ahorro en la factura energética.



3. Reducción de la dependencia energética exterior..

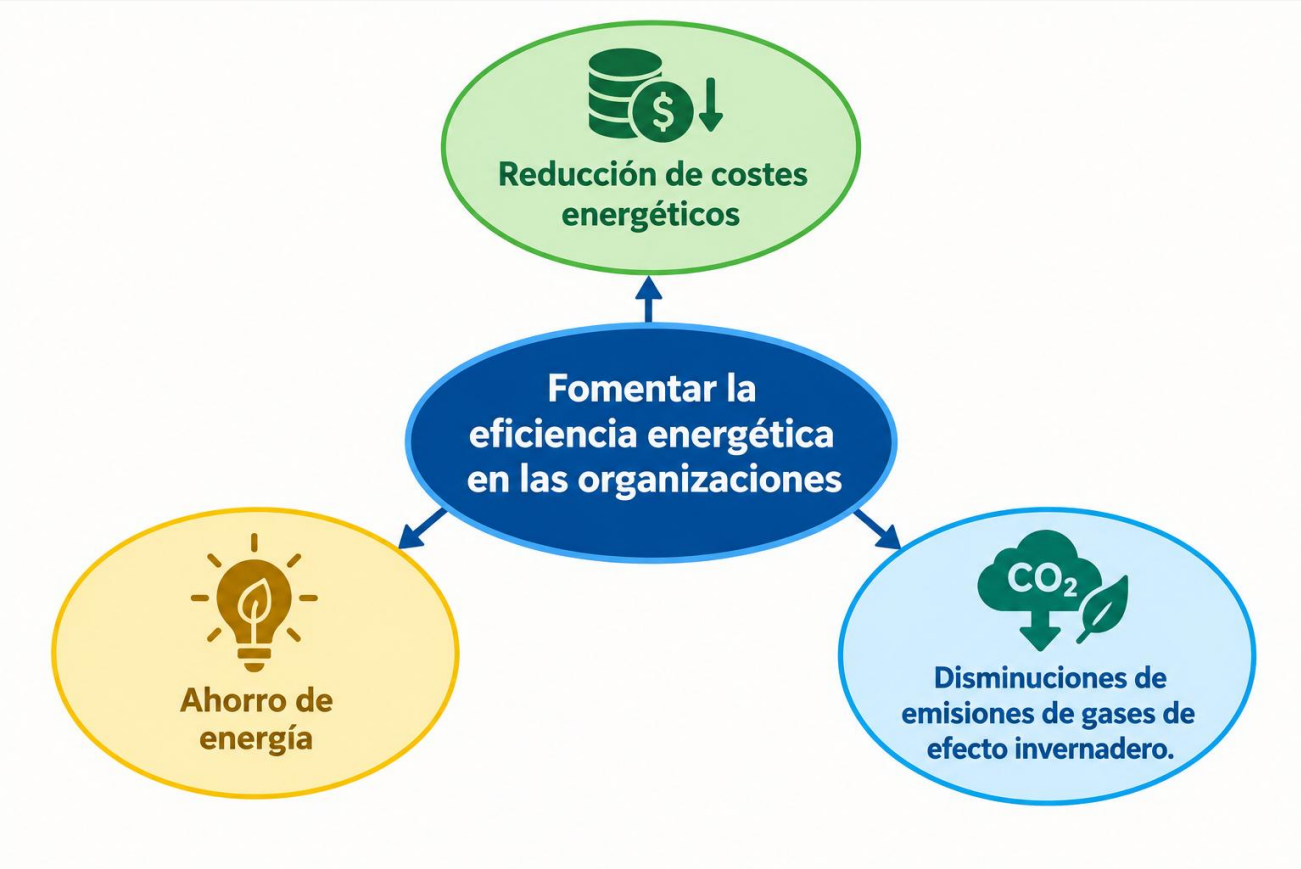


4. Reducción de los riesgos derivados de las oscilaciones de los precios de los recursos energéticos.

Objetivos de la Norma

Fomentar la eficiencia energética en la empresa, a través de 3 variables:

- ❖Ahorro en el consumo de energía.
- ❖Reducción de los costes energéticos.
- ❖Disminución de las emisiones de los gases de efecto invernadero.



Aplicabilidad de la Norma

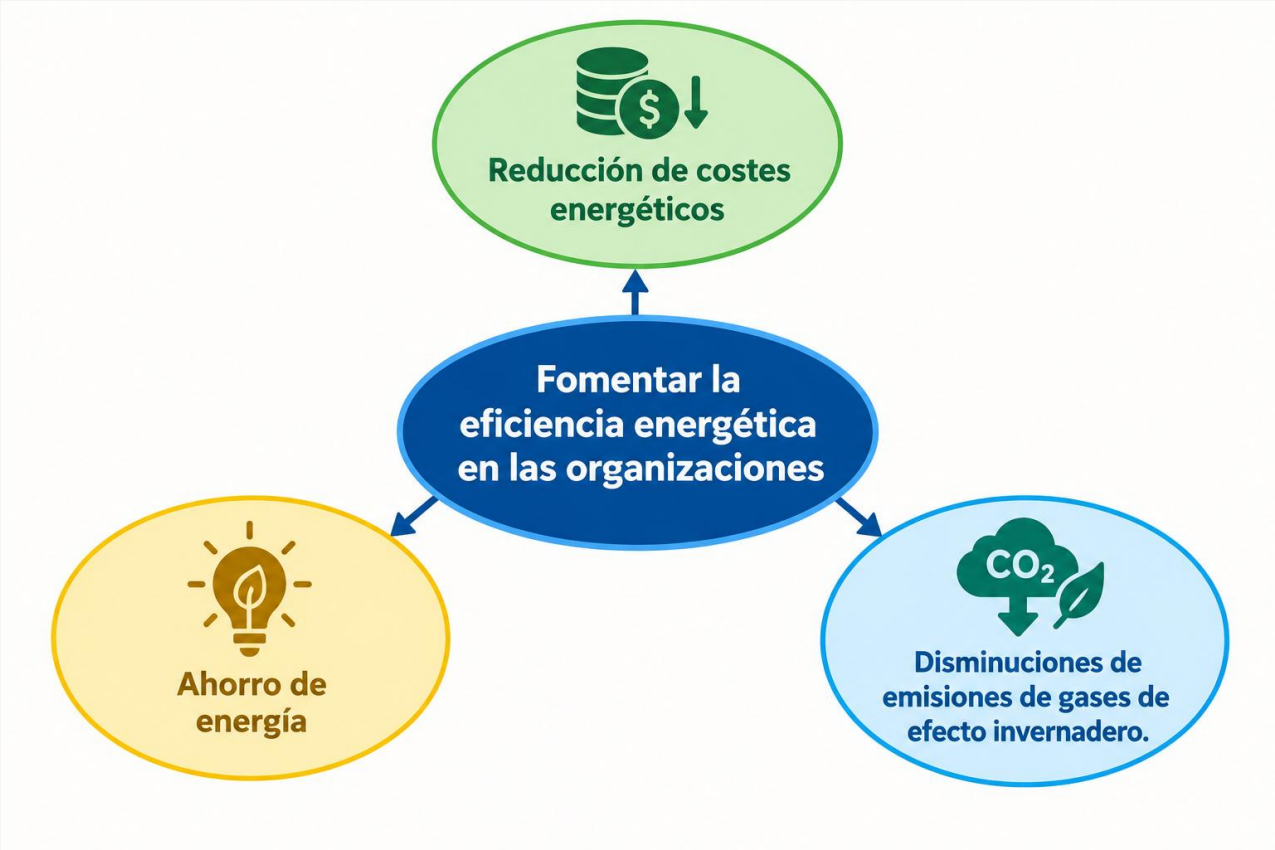
Esta Norma se dirige a todas las empresas públicas o privadas que deseen:

- ❖Mejorar la eficiencia energética.
- ❖Establecer, implementar, mantener y mejorar un sistema de gestión de la energía..
- ❖Incrementar el aprovechamiento de energías renovables.
- ❖Asegurar su conformidad con su política energética.
- ❖Buscar la certificación de su sistema de gestión energética por una organización externa.



Finalidad de la Norma

Facilitar a las empresas, independientemente de su sector de actividad o de su tamaño, una herramienta que permita la reducción de los consumos de energía, los costes financieros asociados y consecuentemente las emisiones de gases de efecto invernadero.



Integración del SGEn

El Sistema de gestión de la energía según la Norma ISO 50001:2011 se basa en el ciclo de mejora Continua (KAIZEN): Planificar-Hacer-Verificar-Actuar (PHVA)

.



Integración del SGEn

Con este concepto de mejora continua es posible integrar la gestión energética de las empresas en la estructura documental ya desarrollada para otros sistemas de gestión, como los de calidad, medio ambiente o prevención de riesgos laborales.



Integración de sistemas.

Documentos y formatos

Los documentos y formatos de registros comunes a todos estos sistemas de gestión son:

1. Estructuras de responsabilidades.
2. Formación.
3. Comunicación.
4. Control de documentación.
5. Tratamiento de no conformidades.
6. Acciones correctivas y preventivas.
7. Auditoría interna. Y Revisión por la dirección



Señalar que la norma con la que más similitudes presenta es la Norma ISO 14001:2015 sobre SGA.

Requisitos particulares de un SGEn

La Gestión de la energía presenta unas particularidades que la distinguen de los demás sistemas de gestión. Puntos en el que se basa la implantación de un SGEn.

I. Identificación del desempeño energético.

II. Compromiso de la alta dirección.

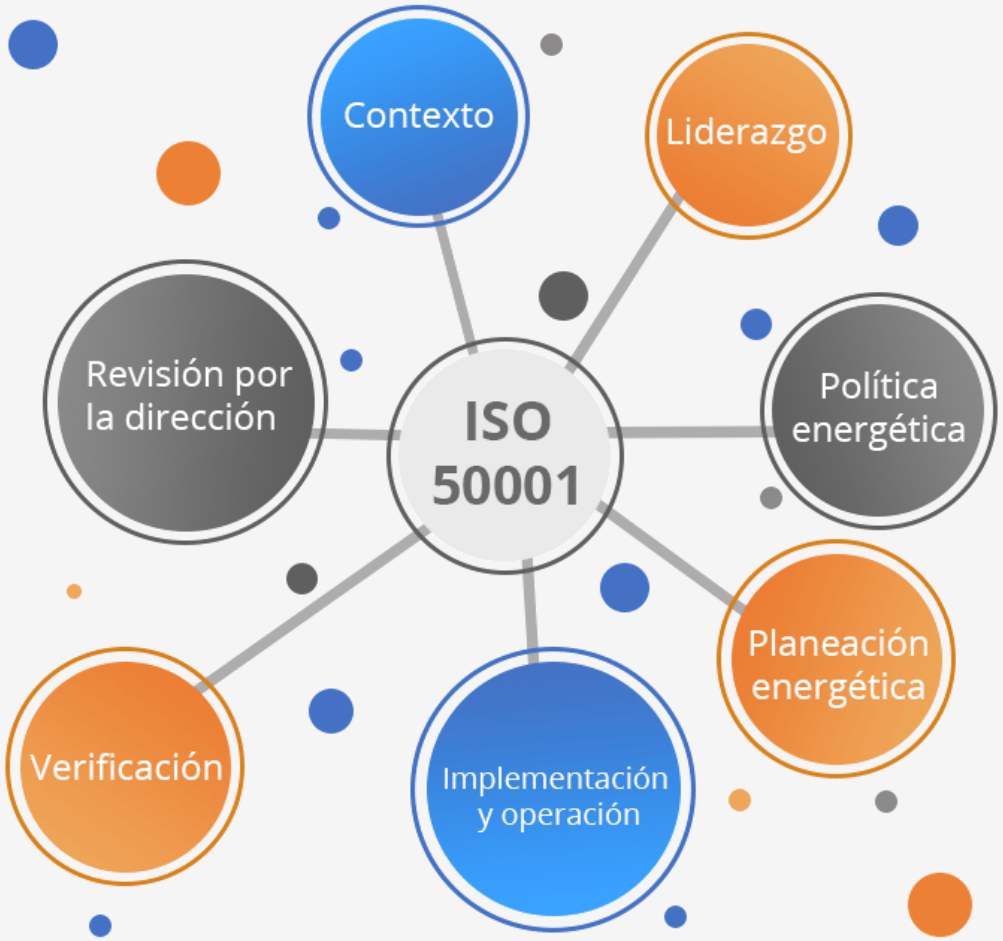
III. Desarrollo de una política energética.

IV. Planificación energética para una correcta implantación.

V. Implementación y operación.

VI. Verificación.

VII. Revisión por parte de la dirección.



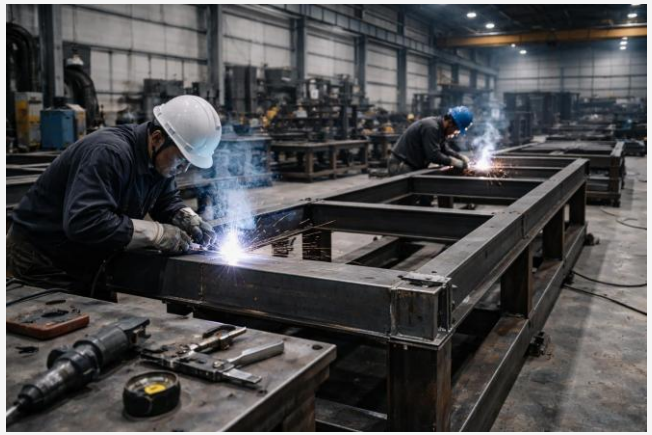
I. Desempeño Energético

La Norma ISO 50001:2011, introduce el concepto de “mejora del desempeño energético” como objetivo de la implantación de un SGEn.

Ejemplo práctico: Metalúrgica del Norte S.A.
Supongamos que una empresa fabrica ejes, soportes y piezas metálicas mediante operaciones de mecanizado, soldadura y tratamientos térmicos.







I. Desempeño Energético

Durante un mes, registra los siguientes datos:

Indicador	Situación inicial
Producción mensual	10.000 piezas
Consumo eléctrico mensual	20.000 kWh
Consumo específico de energía	2 kWh/pieza

El consumo específico se calcula así:

$$\text{Consumo específico} = \frac{\text{Energía consumida}}{\text{Producción}}$$

Por lo tanto:

$$\frac{20.000\ \text{kWh}}{10.000\ \text{piezas}} = \boxed{2\ \text{kWh/pieza}}$$

Este indicador permite relacionar el consumo energético con la producción realizada.

I. Desempeño Energético

3. ¿Cómo mejora la empresa su desempeño energético?

La metalúrgica detecta que sus compresores tienen pérdidas de aire y que algunos equipos permanecen encendidos durante los períodos sin producción.

Implementa dos medidas:

- Reparar las fugas de aire comprimido.
- Apagar los equipos que no se utilizan durante las pausas productivas.

Al mes siguiente, con la misma producción, obtiene estos resultados:

Indicador	Antes	Después
Producción mensual	10.000 piezas	10.000 piezas
Consumo eléctrico	20.000 kWh	17.000 kWh
Consumo específico	2 kWh/pieza	1,7 kWh/pieza

La reducción del consumo energético es:

$$\frac{20.000 - 17.000}{20.000} \times 100 = \boxed{15\%}$$

La empresa consume un 15 % menos de electricidad para fabricar la misma cantidad de piezas.

4. ¿Cómo se aplica esto dentro del SGEn?

La organización debe establecer indicadores para medir su desempeño energético, registrar los consumos y evaluar los resultados para identificar oportunidades de mejora.

En nuestro ejemplo:

- **Uso de la energía:** funcionamiento de compresores, máquinas y hornos.
- **Consumo energético:** 20.000 kWh mensuales inicialmente.
- **Indicador de desempeño energético:** kWh por pieza producida.
- **Mejora del desempeño:** reducción de 2 a 1,7 kWh/pieza.

Es importante distinguir que el desempeño energético no se evalúa únicamente observando si disminuye la factura eléctrica: también debe considerarse cuánto se produjo y bajo qué condiciones.

II. Responsabilidad de la Dirección

Dentro de la Norma ISO 50001:2011, se hace hincapié al compromiso que la alta dirección debe demostrar al apoyar la implantación del SGEn.

Desde la dirección se ha de asegurar una correcta formulación de esta política energética, con el objetivo de reflejar una imagen fiel de la realidad energética de la empresa. La dirección se ha de responsabilizar de llevar a cabo revisiones periódicas que garanticen esa imagen real.

La implantación con éxito de un sistema de gestión de la energía requiere un compromiso de todas las personas que trabajan para la empresa.



Continuación

2. ¿Qué debe hacer la dirección?



A. Demostrar compromiso

El gerente general comunica formalmente que la gestión de la energía es una prioridad de la empresa y asigna recursos para implementar el SGEn.



B. Establecer una política energética

La dirección aprueba una política que establece el compromiso de mejorar continuamente el desempeño energético, cumplir los requisitos aplicables y disponer de información y recursos para alcanzar los objetivos energéticos.



C. Asignar responsabilidades y recursos

Designa un responsable energético, capacita a los operarios y autoriza las inversiones necesarias para reparar fugas de aire comprimido y mejorar el funcionamiento de los equipos.



D. Revisar periódicamente los resultados

La dirección analiza los consumos, los indicadores energéticos y el cumplimiento de los objetivos para verificar si las medidas implementadas producen las mejoras esperadas y decidir qué acciones adicionales son necesarias.



Continuación

3. Ejemplo concreto aplicado a la metalúrgica

La dirección establece como objetivo reducir un 10 % el consumo específico de electricidad por pieza fabricada en un plazo de seis meses.

Para lograrlo, toma las siguientes decisiones:

Acción de la dirección	Aplicación práctica
Definir el objetivo	Reducir un 10 % los kWh consumidos por pieza.
Asignar recursos	Aprobar presupuesto para reparar fugas y mejorar los equipos.
Designar responsables	Nombrar un responsable energético y asignar tareas a mantenimiento y producción.
Capacitar al personal	Enseñar a detectar consumos innecesarios y operar correctamente las máquinas.
Revisar resultados	Comparar mensualmente el consumo energético con la producción.

Supongamos que, al inicio, la metalúrgica consume 2 kWh por pieza. Después de implementar las medidas, alcanza 1,8 kWh por pieza.

$$\text{Mejora} = \frac{2 - 1,8}{2} \times 100 = \boxed{10\%}$$

La dirección debe analizar estos resultados para confirmar que la mejora sea real y sostenible, considerando las condiciones de producción.

¿Por qué debe participar todo el personal?

La responsabilidad de la dirección no significa que solamente el gerente deba ocuparse de la energía. Para que el sistema funcione, cada sector tiene que contribuir.

- *Dirección:* define la política, establece objetivos y proporciona recursos.
- *Mantenimiento:* detecta pérdidas de aire, motores defectuosos y equipos ineficientes.
- *Producción:* evita tiempos de funcionamiento innecesarios y aplica procedimientos operativos.
- *Administración:* registra las facturas y los consumos energéticos.
- *Todo el personal:* comunica oportunidades de ahorro y cumple las prácticas establecidas.

Continuación

Responsable Energético

- Ejecutar la implantación del SGEn, según los requisitos marcados por la Norma.
- Identificar y seleccionar los recursos necesarios para la implantación.
- Informar a la alta dirección sobre la evolución de la implantación.
- Transmitir el espíritu de la política energética a todos los niveles de la empresa.
- Establecer los controles precisos, para asegurar la operativa diaria del SGEn.



La Alta Dirección debe designar un responsable Energético.

III. Política Energética

Esta constituye una de las principales responsabilidades de la dirección de la empresa. Esta política energética debe describir el compromiso de la empresa y sus responsables, con la mejora del desempeño energético.

La Alta dirección, al desarrollar la política energética, debe de seguir los requisitos marcados por la Norma ISO 50001:2011:

- ✓ Definir el alcance y los límites.
- ✓ Coherente con la escala e impacto del uso de la energía.
- ✓ Fijar un compromiso de mejora continua.
- ✓ Incluir un compromiso para el cumplimiento con la legislación vigente.
- ✓ La política debe estar documentada, implantada, mantenida y comunicada a todos los niveles.
- ✓ Revisar y actualizar de manera regular.



1. Aplicación de los requisitos de la norma

1. Definir el alcance y los límites

La empresa establece que su Sistema de Gestión de la Energía comprende la planta industrial, incluyendo los sectores de mecanizado, soldadura, tratamiento térmico, aire comprimido e iluminación. Se consideran los consumos energéticos comprendidos dentro de esos límites.

2. Ser coherente con la escala y el impacto del uso de la energía

Como la empresa utiliza electricidad en máquinas, compresores y hornos, la política prioriza la reducción de consumos innecesarios, la mejora de la eficiencia de los equipos y el seguimiento del consumo eléctrico por pieza fabricada.

3. Compromiso con la mejora continua

La dirección se compromete a evaluar periódicamente el desempeño energético, identificar oportunidades de mejora y establecer objetivos medibles. Por ejemplo, reducir un 10 % el consumo específico de electricidad por pieza fabricada en seis meses.

4. Cumplimiento de la legislación vigente

La empresa se compromete a identificar y cumplir los requisitos legales y otros requisitos aplicables relacionados con el uso, consumo y eficiencia energética, según corresponda a sus actividades e instalaciones.

5. Documentación, implementación y comunicación

La política se documenta y se comunica a gerentes, supervisores, operarios y personal de mantenimiento. Además, se incorpora a los procedimientos de trabajo y se mantiene disponible para las partes interesadas pertinentes.

6. Revisión y actualización periódica

La dirección revisa la política, por ejemplo, una vez al año o ante cambios importantes, como la incorporación de un horno nuevo, la ampliación de la planta o modificaciones en los requisitos legales.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL RECONQUISTA

3. ¿Cómo se demuestra que la política no queda solamente en el papel?

La empresa debe traducir sus compromisos en acciones verificables. Por ejemplo:

Compromiso de la política	Evidencia en la metalúrgica
Mejorar la eficiencia energética	Registro mensual de kWh consumidos por pieza fabricada.
Mejorar continuamente	Comparación de indicadores antes y después de las mejoras.
Cumplir los requisitos aplicables	Registro de requisitos legales y evaluación de su cumplimiento.
Capacitar al personal	Registros de capacitaciones sobre uso eficiente de los equipos.
Comunicar la política	Documento difundido y accesible al personal.
Revisar y actualizar	Actas o registros de las revisiones realizadas por la dirección.

IV. Planificación energética para una correcta implantación.

Una vez la empresa ha expresado su compromiso de implantación del SGEn, ha desarrollado y comunicado su política energética, se debe iniciar la planificación energética para la implantación de la Norma ISO 50001:2011.

Dentro de la planificación energética se establecen seis pautas de trabajo diferenciadas:

1) Generalidades.
2) Requisitos legales y otros requisitos.
3) Revisión energética.
4) Línea de base energética.
5) Indicadores de desempeño energético.
6) Objetivos energéticos, metas energéticas y planes de acción para la gestión de la energía.



IV. Continuación.

1) Generalidades.

En primer termino se ha de identificar:

- Los aspectos energéticos que se pueden controlar e influir.

- Los aspectos energéticos que puedan tener un impacto medible significativo.

Es, por tanto, necesario para la implantación, un estudio energético. Un caso podría ser encargar una Auditoría Energética.



IV. Continuación.

1.2) Recopilación de la Información

En el trabajo de reunir toda la documentación necesaria para analizar la situación energética de la empresa, es preciso identificar qué información es necesaria.

A continuación, se enumera tipos de documentación susceptible de ser recopilada para efectuar un buen estudio energético de la empresa:

- Diagrama de flujo del proceso productivo.
- Datos de diseño, de operación y actividades.
- Medición de los consumos energéticos.
- Manuales de procedimiento de operaciones en los procesos y equipos claves de la empresa.
- Informes anteriores de estudios energéticos.
- Manuales de los sistemas de gestión implantados por la empresa.



IV. Continuación.

1.3) Diagnostico energético.

Para un correcto diagnostico se debe seguir una metodología de trabajo en la que se ejecuten las siguientes actuaciones:

- Identificación de los sistemas y equipos consumidores de energía.
- Medición de los equipos y sistemas energéticos.
- Análisis de las mediciones.
- Cálculos energéticos.
- Determinación de las medidas de ahorro energético.
- Identificación de los aspectos energéticos significativos.



IV. Continuación.

1.4) Compromiso de implantación

Desde la dirección de la empresa se ha de asegurar que las oportunidades de mejora que se detecten en el diagnóstico energético se tienen en cuenta para la implantación del Sistema de Gestión Energética (SGEn).

Compromisos de la Dirección:

- Establecimiento de los objetivos de ahorro y eficiencia energética.
- Vigilancia tecnológica de acuerdos a los indicadores.
- Valoración técnica, económica y ambiental de las medidas de ahorro detectadas.
- Planificación temporal de la implantación de los aspectos energéticos significativos.



IV. Continuación.

2) Requisitos legales y otros requisitos (RL y OT).



En primer termino la gestión debe:

- Identificar los requisitos legales aplicables relacionados con aspectos energéticos.

- Determinar la forma de aplicación de esta legislación.

Tipo de Norma	N°	Autoridad competente	Fecha de Vigencia	Tema	Referencia normativa o cláusula	Requisitos (Debe)	Aplicación a Aspectos Amb.	Partes Interesadas / Pertinentes	Frecuencia de Evaluación	Evaluación de Cumplimiento (Resultado)	Comunicar estado de cumplimiento
Ley	24.065	Autoridad energética nacional / organismo regulador competente.	16/1/1992	Cumplimiento del marco regulatorio de la actividad eléctrica y del suministro de energía eléctrica.	Ley Nacional N.º 24.065 – Régimen de la Energía Eléctrica.	Art. 16 y Art. 17	Consumo de energía eléctrica; generación y distribución de energía; emisiones y protección de recursos hídricos y ecosistemas.	ENRE; Secretaría de Energía; EPE; usuarios del servicio eléctrico.	Semestral	Cumple	Responsable del SGA/SGEn – Autoridades de la Facultad
							Consumo de	Secretaría de			

IV. Continuación.

3) Revisión energética.

Dentro de la revisión energética los ítems que han de ser tenidos en cuenta son:

- Se han de identificar las fuentes de energía, analizando el uso y consumo que se realiza, basándose en mediciones.

- Se ha de realizar una comparativa entre las mediciones pasadas y presentes.

- Se han de identificar las áreas de uso significativo de la energía.
- Se debe establecer un protocolo para identificar y evaluar oportunidades de mejora del desempeño energético.

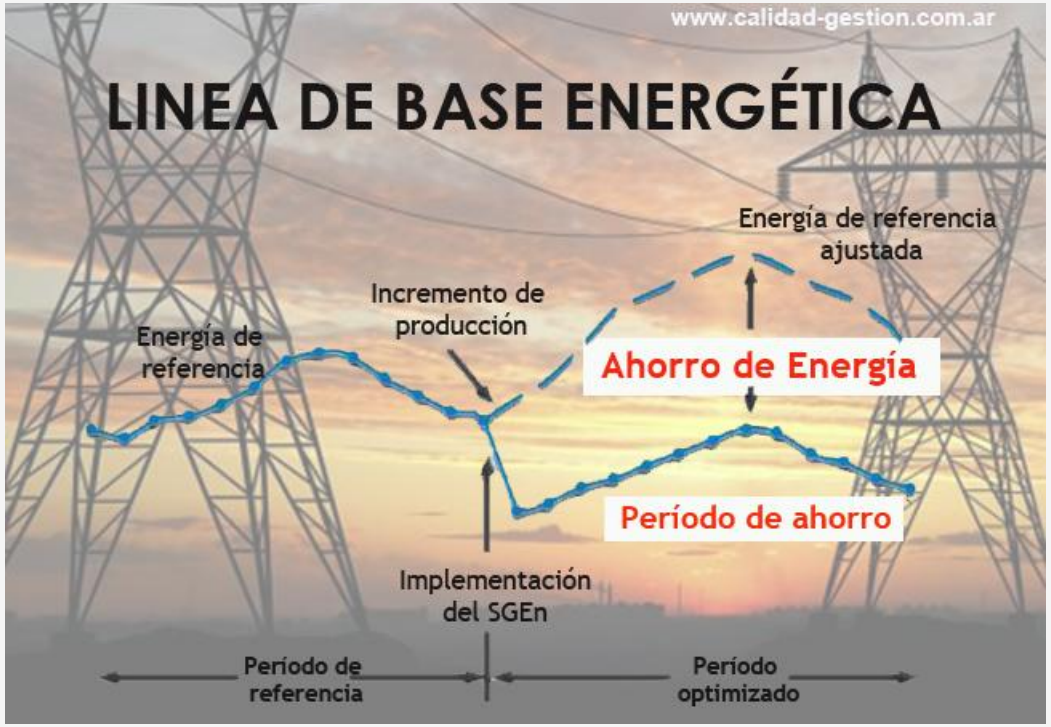


El objetivo es establecer una “Hoja de Ruta”, que permita conocer las áreas de uso significativos de energía e identificar oportunidades de mejora.

IV. Continuación.

4) Línea de base energética.

La Línea de Base Energética (LBE) no es simplemente la información recopilada durante las revisiones energéticas, sino una referencia cuantitativa que permite comparar el desempeño energético actual con el de un período anterior y evaluar si las mejoras implementadas están dando resultados.



IV. Continuación.

4) Línea de base energética.

1. ¿Cómo se establece la línea de base energética?

La empresa primero realiza una revisión energética para conocer cómo y dónde consume energía, identifica los equipos de mayor consumo y recopila datos de consumo eléctrico y producción.

Supongamos que analiza los datos de un período inicial de referencia:

- Producción mensual: 10.000 piezas.
- Consumo eléctrico mensual: 20.000 kWh.
- Período de referencia: un mes representativo de la operación.

A partir de esos datos, establece su indicador de consumo específico:

$$\text{Consumo específico} = \frac{\text{Consumo eléctrico}}{\text{Producción}}$$

$$\text{LBE} = \frac{20.000\ \text{kWh}}{10.000\ \text{piezas}} = \boxed{2\ \text{kWh/pieza}}$$

Para este ejemplo sencillo, tomamos esos valores como representativos. En una aplicación real, la línea de base debería definirse con datos de un período apropiado, que refleje las condiciones de operación de la empresa.

2. ¿Cómo utiliza la empresa esa línea de base?

Unos meses después, la metalúrgica implementa mejoras: repara fugas de aire comprimido y evita que las máquinas permanezcan encendidas sin necesidad.

Luego compara sus resultados con la referencia inicial.

Indicador (IDEn)	Línea de base	Situación posterior
Producción mensual	10.000 piezas	10.000 piezas
Consumo eléctrico	20.000 kWh	17.000 kWh
Consumo específico	2 kWh/pieza	1,7 kWh/pieza

La reducción del consumo específico es:

$$\frac{2 - 1,7}{2} \times 100 = \boxed{15\%}$$

La comparación muestra que la empresa mejoró su desempeño energético un 15 % bajo condiciones de producción equivalentes.

IV. Continuación.

4) Línea de base energética.

3. ¿Qué relación tiene con los objetivos de mejora?

La línea de base también sirve para fijar metas. Por ejemplo, la dirección establece como objetivo reducir el consumo específico un 10 % respecto de la línea de base.

$$2\ \text{kWh/pieza} \times (1 - 0,10) = \boxed{1,8\ \text{kWh/pieza}}$$

La meta consiste en pasar de 2 a 1,8 kWh por pieza. Como la empresa alcanzó 1,7 kWh por pieza, **superó el objetivo establecido**.

- **Revisión energética:** permite conocer cómo se consume la energía y dónde existen oportunidades de mejora.
- **Línea de base energética:** establece la referencia cuantitativa con la cual se comparan los resultados.
- **Indicador de desempeño energético:** permite medir el desempeño; en este ejemplo, kWh por pieza.
- **Objetivo energético:** expresa el resultado que se desea alcanzar; por ejemplo, reducir un 10 % el consumo específico.

La línea de base no necesariamente es un único valor mensual: puede corresponder a un período más amplio y, cuando sea necesario, considerar variables que afectan el consumo, como el volumen de producción, las horas de funcionamiento o la combinación de productos fabricados.

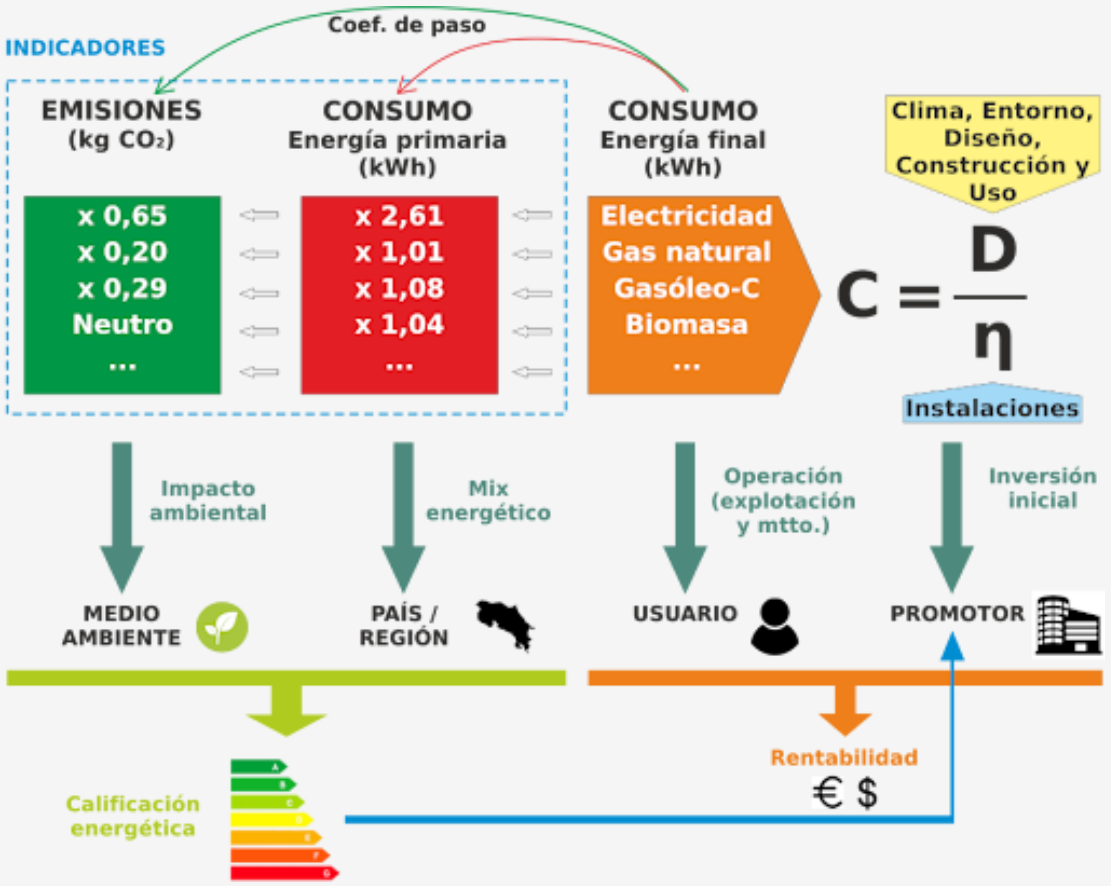
IV. Continuación.

5) Indicadores de Desempeño Energético (IDEn)

Los IDEn son los indicadores del desempeño energético, un valor cuantitativo o medida del desempeño energético, que ha de ser definido por la empresa.

La metodología para determinarlos, así como su actualización ha de estar correctamente documentada.

Indicador (IDEn)	Línea de base	Situación posterior
Producción mensual	10.000 piezas	10.000 piezas
Consumo eléctrico	20.000 kWh	17.000 kWh
Consumo específico	2 kWh/pieza	1,7 kWh/pieza



IV. Continuación.

6) Objetivos energéticos, metas energéticas y planes de acción para la gestión de la energía

Los objetivos deben ser:

- Medibles.
- Coherentes con la política energética.
- Comprometidos con la mejora de la eficiencia energética.
- Cumplidores de los requisitos legales vigentes.
- Considerar las opciones tecnológicas, financieras y operacionales de la empresa.
- Coherentes con la opinión de las partes implicadas.



IV. Continuación.

6) Objetivos energéticos, metas energéticas y planes de acción para la gestión de la energía

Metas deben ser:

- Ambiciosas, para comprometer a la empresa con la mejora continua.
- Realistas, para que puedan alcanzarse dentro de los límites del tiempo especificados.
- Específicas y medibles.



IV. Continuación.

6) Objetivos energéticos, metas energéticas y planes de acción para la gestión de la energía

Planes de acción:

- Asignación de responsabilidades para lograr los objetivos y metas.
- Establecer los medios y calendarios para lograrlos.
- Una declaración del método mediante el cual debe verificarse la mejora del desempeño energético.
- Declaración del método para verificar los resultados.



IV. Continuación. Conclusión



V. Implementación y Operación.

Las fases de la implantación del Sistema de gestión de la energía son muy similares a las de otros sistemas de gestión, las podemos desglosar en:

1. Generalidades.
2. Competencia, formación y toma de conciencia.
3. Comunicación.
4. Documentación.
5. Control Operacional.
6. Diseño.
7. Adquisición de servicios de energía, productos, equipos y energía.

V. Implementación y Operación.

5) Control Operacional: El responsable energético tiene que identificar y planificar aquellas operaciones que están asociadas a los aspectos energéticos:

- ✓ Establecer, implementar y mantener procedimientos documentados, para evitar las desviaciones de la política, objetivos y metas energéticas.
- ✓ Fijar criterios operacionales en los procedimientos.
- ✓ Comunicar los procedimientos al personal.
- ✓ Establecer criterios de evaluación para compras de productos o adquisición de servicios.
- ✓ Establecer, implementar o mantener procedimientos de evaluación en el diseño de nuevos proyectos.

Ejemplo: El responsable energético decide establecer un procedimiento de control operacional para garantizar que esos equipos funcionen de manera eficiente.



V. Implementación y Operación.

1. Establecer procedimientos documentados

La empresa redacta un procedimiento titulado *Control del consumo energético de equipos productivos.*

El documento establece que:

- Los compresores deben apagarse cuando no exista demanda de aire comprimido y sea seguro hacerlo.
- Deben revisarse periódicamente las fugas de aire en mangueras, válvulas y conexiones.
- Los hornos deben utilizarse respetando las condiciones de carga y los ciclos térmicos previstos.
- Las máquinas que no estén en producción deben apagarse cuando corresponda.

¿Qué se busca? Evitar que las prácticas cotidianas contradigan la política y los objetivos energéticos de la empresa.

2. Fijar criterios operacionales

No alcanza con indicar que los equipos deben funcionar eficientemente. La empresa debe establecer criterios concretos para operarlos.

Equipo	Criterio operacional
Compresores	Mantener la presión dentro del rango definido para los equipos y controlar las fugas.
Hornos eléctricos	Cumplir los ciclos térmicos especificados y evitar calentamientos innecesarios.
Tornos y fresadoras	Evitar tiempos prolongados de funcionamiento en vacío.
Iluminación	Apagar las luces de sectores desocupados cuando las condiciones de seguridad lo permitan.

Los valores específicos de presión, temperatura y tiempos deben definirse según las características de cada equipo y los requisitos del proceso productivo.

3. Comunicar los procedimientos al personal

El responsable energético capacita a los operarios, supervisores y personal de mantenimiento.

Por ejemplo, los operarios aprenden a reconocer fugas de aire comprimido, a detener los equipos durante paradas prolongadas y a informar cualquier funcionamiento anormal.

La empresa también coloca instrucciones visibles cerca de los equipos y registra las capacitaciones realizadas.

La finalidad es que cada trabajador conozca cómo sus tareas afectan el consumo energético.

4. Establecer criterios para las compras y los servicios contratados

La metalúrgica decide comprar un nuevo compresor para reemplazar uno antiguo.

Antes de elegir el equipo, evalúa no solamente su precio de compra, sino también:

- Su potencia y eficiencia energética.
- El consumo previsto durante las horas de funcionamiento.
- Los costos de mantenimiento.
- La disponibilidad de repuestos y servicio técnico.
- El costo energético durante su vida útil.

Por ejemplo, compara dos compresores que pueden satisfacer la misma demanda de aire comprimido, pero que tienen diferentes consumos eléctricos.

La empresa selecciona el que presenta el mejor desempeño técnico y energético para las condiciones reales de trabajo, considerando también los demás requisitos de la compra.

V. Implementación y Operación.

6. ¿Cómo verifica la empresa que el control operacional funciona?

Supongamos que, después de implementar los procedimientos, la metalúrgica registra los siguientes resultados:

Indicador	Antes	Después
Consumo eléctrico mensual	20.000 kWh	17.000 kWh
Producción mensual	10.000 piezas	10.000 piezas
Consumo específico	2 kWh/pieza	1,7 kWh/pieza

La reducción del consumo eléctrico es del 15 %, manteniendo la misma producción.

Este resultado es compatible con una mejora del desempeño energético, aunque la empresa debe analizar los datos para confirmar que la reducción se deba a las medidas implementadas y no a otros factores.

V. Implementación y Operación.

6) Diseño: Resaltar la idea de que la integración de eficiencia energética debe incorporarse en la fase más temprana de cualquier proyecto, para ello se debe tener cuenta:

- ✓ Realizar un análisis minucioso de la demanda energética en la primera fase del proyecto de diseño.
- ✓ Durante las etapas del diseño realizar las oportunas evaluaciones energéticas.

Ejemplo: La dirección decide aplicar criterios de eficiencia energética desde la etapa inicial del diseño, antes de comprar e instalar el equipo.



V. Implementación y Operación.

1. Analizar la demanda energética en la primera etapa del proyecto

Antes de seleccionar el horno, los ingenieros determinan las necesidades reales del proceso:

- Cantidad de piezas que se tratarán por ciclo.
- Masa de acero que deberá calentarse.
- Temperatura y duración de cada tratamiento térmico.
- Cantidad de ciclos diarios.
- Horas de funcionamiento previstas.
- Energía necesaria para calentar las piezas y el propio horno.

Por ejemplo, la empresa estima que necesita procesar 1.000 kg de acero por día, con ciclos de calentamiento hasta una temperatura determinada según el tratamiento requerido.

Con esa información, calcula la demanda energética prevista y establece qué capacidad y potencia debe tener el horno.

¿Por qué es importante? Porque seleccionar un horno sobredimensionado puede generar mayores pérdidas térmicas y consumos innecesarios, mientras que uno demasiado pequeño podría limitar la producción.

2. Realizar evaluaciones energéticas durante las etapas del diseño

Una vez determinadas las necesidades del proceso, la empresa compara distintas alternativas técnicas.

Alternativa de diseño	Evaluación energética
Horno convencional	Se estima su consumo para cumplir el ciclo térmico requerido.
Horno con mejor aislamiento	Se evalúa cuánto disminuyen las pérdidas de calor.
Horno con control automático de temperatura	Se analiza la posibilidad de evitar sobrecalentamientos y mantener el ciclo requerido.
Horno con recuperación de calor	Se estudia si el calor residual puede aprovecharse en otro proceso.

Los ingenieros comparan las alternativas considerando el consumo esperado, la capacidad productiva, la inversión inicial, los costos de operación y los requisitos de calidad del tratamiento térmico.

V. Implementación y Operación.

3. Ejemplo numérico de selección

Supongamos que la empresa compara dos hornos capaces de satisfacer la misma demanda productiva.

Indicador	Horno A	Horno B
Consumo eléctrico diario	800 kWh	650 kWh
Producción diaria	1.000 kg	1.000 kg
Consumo específico	0,80 kWh/kg	0,65 kWh/kg

El consumo específico se calcula mediante:

$$CE = \frac{\text{Energía consumida}}{\text{Producción}}$$

Para el horno B:

$$CE_B = \frac{650}{1.000} = 0,65\ \text{kWh/kg}$$

La reducción del consumo respecto del horno A es:

$$\frac{800 - 650}{800} \times 100 = \boxed{18,75\%}$$

En este ejemplo hipotético, el horno B consume un 18,75 % menos de electricidad para procesar la misma cantidad de acero. Si además cumple los requisitos técnicos y económicos, podría ser la alternativa más conveniente.

VI. Verificación.

Dentro de este capítulo la norma lo desglosa en cinco apartados:

1. Seguimiento medición y análisis.
2. Evaluación de cumplimiento de los requisitos legales y de otros requisitos.
3. Auditoría interna del sistema de gestión de la energía.
4. No conformidad, corrección, acción correctiva y acción preventiva.
5. Control de registros.





VII. Revisión por parte de la Dirección.

La Alta Dirección debe revisar periódicamente el Sistema de Gestión de la Energía (SGEn) para comprobar que continúa siendo adecuado, eficaz y coherente con la política energética y los objetivos establecidos. Para ello, debe evaluar los resultados obtenidos, el cumplimiento de las metas, la evolución del desempeño energético y las oportunidades de mejora, determinando las acciones y los recursos necesarios para asegurar la mejora continua.



VII. Revisión por parte de la Dirección.

Ejemplo aplicado a la Metalúrgica del Norte S.A.

La dirección de la metalúrgica realiza una revisión semestral del SGEn para evaluar si las medidas implementadas están permitiendo reducir el consumo energético de la planta.

Durante la reunión, analiza:

- **Consumo energético:** compara el consumo eléctrico real con el de la línea de base energética.
- **Cumplimiento de objetivos:** verifica si se alcanzó la meta de reducir un 10 % el consumo específico por pieza fabricada.
- **Resultados de las mejoras:** evalúa el efecto de reparar las fugas de aire comprimido y optimizar el funcionamiento de los hornos.
- **Desvíos detectados:** investiga por qué algunos equipos consumen más energía de la prevista.
- **Necesidades de inversión:** determina si conviene reemplazar motores antiguos o mejorar el aislamiento térmico de los hornos.
- **Nuevas acciones:** establece responsables, plazos y objetivos para el siguiente período.

Ejemplo numérico

Supongamos que la dirección estableció reducir un 10 % el consumo específico de electricidad:

Indicador	Valor
Línea de base energética	2 kWh/pieza
Meta establecida	1,8 kWh/pieza
Resultado obtenido	1,7 kWh/pieza
Mejora alcanzada	15 %

Al comprobar que la empresa superó la meta prevista, la dirección decide mantener las medidas exitosas y estudiar nuevas oportunidades de ahorro energético.




MUCHAS GRACIAS
POR SU ATENCIÓN