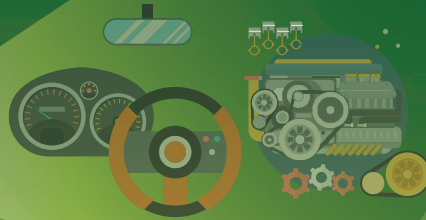
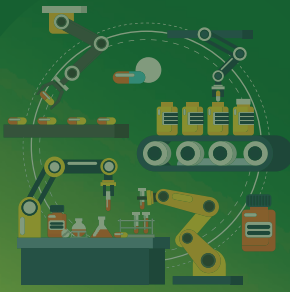


Guía Técnica para la implementación de Sistemas de Gestión de la Energía en el marco de una Red de Aprendizaje





**Guía técnica para la implementación
de Sistemas de Gestión de la Energía
en el marco de una Red de Aprendizaje**





Guía técnica para la implementación de Sistemas de Gestión de la Energía en el marco de una Red de Aprendizaje

Publicado por:

Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Friedrich-Ebert-Allee 36 + 40
53113 Bonn, Deutschland
T +49 228 44 60-0
F +49 228 44 60-17 66

Dag-Hammarskjöld-Weg 1 - 5
65760 Eschborn, Deutschland
T +49 61 96 79-0
F +49 61 96 79-11 15
E info@giz.de
I www.giz.de

Programa Energía Sustentable
Agencia de la GIZ en México
Torre Hemicor, PH
Av. Insurgentes Sur No. 826
Col. Del Valle
C.P. 03100, México D.F.
T +52 55 5536 2344
F + 52 55 5536 2344
E giz-mexiko@giz.de
www.giz.de/mexico

Versión

Febrero de 2017

Impresión

Impresos Sandoval, S.A. de C.V., Ciudad de México, México

Diseño

Luz María Zamitiz, Ciudad de México, México

Texto

Nadège Richard (Consultora GIZ)

Jorge Ortigosa

Sandra Liliana Caballero

Ana Delia Córdova

Ernesto Feilbogen

La GIZ es responsable del contenido de la presente publicación.

Por encargo del

Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ) de Alemania

Índice

12

Resumen Ejecutivo

17

1. Introducción

1.1 Introducción a las Redes de Aprendizaje	18
1.2 Introducción a los Sistemas de Gestión de la Energía	18
1.3 ¿A quién va dirigida esta guía?	19
1.4 ¿Cómo usar esta guía?	19

21

2. Participación en la Red de Aprendizaje

2.1 Organización de la Red de Aprendizaje	22
2.2 Perfiles de las y los participantes	22
2.3 Participación en talleres	23
2.3.1 Objetivos de los talleres	23
2.3.2 Organización de los talleres	23

25

3. Implementación de un SGEN

3.1 Materiales de soporte recomendados	26
3.2 Conceptos generales sobre los SGEN	27
3.2.1 Objetivo	27
3.2.2 Explicación	27
3.2.3 Materiales de apoyo	30
3.2.4 Lo que se debe llevar cada participante	31
3.3 Análisis de brecha	31
3.3.1 Objetivo	31
3.3.2 ¿Quién lo hace y cómo se hace?	31
3.4 Requisito 4.2 Responsabilidad de la dirección	32
3.4.1 Explicación	32
3.4.2 Materiales de apoyo	34
3.4.3 Lo que se debe llevar cada participante	34
3.5 Requisito 4.3 Política energética	35
3.5.1 Explicación	35
3.5.2 Materiales de apoyo	36
3.5.3 Lo que se debe llevar cada participante	36
3.6 Fase planificación energética del SGEN	36
3.7 Requisitos 4.4.2 y 4.6.2 sobre requisitos legales	36
3.7.1 Explicación	37

3.7.2 Materiales de apoyo	38
3.7.3 Lo que se debe llevar cada participante	39
3.8 Requisito 4.4.3 Diagnóstico de desempeño energético	39
3.8.1 Explicación	39
3.8.2 Materiales de apoyo	44
3.8.3 Diagnóstico energético vs. Diagnóstico de desempeño energético	45
3.8.4 Lo que se debe llevar cada participante	45
3.9 Requisito 4.4.4 Línea de base energética	46
3.9.1 Explicación	46
3.9.2 Materiales de apoyo	46
3.9.3 Lo que se debe llevar cada participante	47
3.10 Requisito 4.4.5 Indicadores de desempeño energético	47
3.10.1 Explicación	47
3.10.2 Materiales de apoyo	52
3.10.3 Lo que se debe llevar cada participante	53
3.11 Requisito 4.4.6 Objetivos energéticos y metas energéticas	53
3.11.1 Explicación	53
3.11.2 Materiales de apoyo	57
3.11.3 Lo que se debe llevar cada participante	57
3.12 Requisito 4.4.6 Planes de acción	57
3.12.1 Explicación	57
3.12.2 Materiales de apoyo	59
3.12.3 Lo que se debe llevar cada participante	59
3.13 Fase implementación y operación del SGen: conexión USE	60
3.14 Requisito 4.5.2 Competencia, formación y toma de conciencia	60
3.14.1 Explicación	61
3.14.2 Materiales de apoyo	65
3.14.3 Lo que se debe llevar cada participante	65
3.15 Requisito 4.5.3 Comunicación	65
3.15.1 Explicación	65
3.15.2 Materiales de apoyo	69
3.15.3 Lo que se debe llevar cada participante	70
3.16 Requisito 4.5.4 Documentación, 4.5.4.2 Control de los documentos y 4.6.5 Control de los registros	70
3.16.1 Explicación	70
3.16.2 Materiales de apoyo	73
3.16.3 Lo que se debe llevar cada participante	74
3.17 Requisito 4.5.5 Control operacional	74
3.17.1 Explicación	74

3.17.2 Materiales de apoyo	77
3.17.3 Lo que se debe llevar cada participante	77
3.18 Requisito 4.5.6 Diseño	78
3.18.1 Explicación	78
3.18.2 Materiales de apoyo	79
3.18.3 Lo que se debe llevar cada participante	80
3.19 Requisito 4.5.7 Compras de servicios de energía, producto, equipo y energía	80
3.19.1 Explicación	80
3.19.2 Materiales de apoyo	82
3.19.3 Lo que se debe llevar cada participante	82
3.20 Fase Verificación de los elementos del SGen	83
3.21 Requisito 4.6.1 Seguimiento, medición y análisis	83
3.21.1 Explicación	83
3.21.2 Materiales de apoyo	86
3.21.3 Lo que se debe llevar cada participante	86
3.22 Requisito 4.6.3 Auditoría interna	86
3.22.1 Explicación	87
3.22.2 Materiales de apoyo	91
3.22.3 Lo que se debe llevar cada participante	92
3.23 Requisito 4.6.4 No conformidad, corrección, acción correctiva y acción preventiva	92
3.23.1 Explicación	92
3.23.2 Materiales de apoyo	93
3.23.3 Lo que se debe llevar cada participante	94
3.24 Requisito 4.7 Revisión por la dirección	94
3.24.1 Explicación	94
3.24.2 Materiales de apoyo	96
3.24.3 Lo que se debe llevar cada participante	96

97

4. Conclusión

101

5. Anexos

Anexo 1: Ejemplo de programación de talleres	102
Anexo 2: Formato de documentación de Buenas Prácticas	103
Anexo 3: Formato de identificación de hallazgos	104
Anexo 4: Formato de análisis de brecha SGen	106
Anexo 5: Ejemplos de cartas de nombramientos	116
Anexo 6: Ejemplos de límites y alcances SGen	118
Anexo 7: Ejemplos de políticas energéticas	120
Anexo 8: Formato de desarrollo de política energética	122
Anexo 9: Formato de matriz de requisitos legales y otros requisitos	124

Anexo 10: Ejemplos de criterios de selección de USE	125
Anexo 11: Ejemplo de criterios de priorización de proyectos de mejora del desempeño energético	128
Anexo 12: Energy Footprint tool del DOE	130
Anexo 13: Revisión de línea base existente	135
Anexo 14: Ejemplo de metodología para establecer IDEn	136
Anexo 15: Ejercicio de IDEn	142
Anexo 16: Ejemplos de objetivos y metas energéticas	146
Anexo 17: Formato para establecer objetivos y metas energéticas	148
Anexo 18: Ejemplo de plan de acción	151
Anexo 19: Formato de plan de acción	154
Anexo 20: Formato de plan de capacitación	156
Anexo 21: Estrategia de comunicación	157
Anexo 22: Formato de plan de comunicación	163
Anexo 23: Ejercicio sobre documentos y registros	164
Anexo 24: Ejemplo de índice del Manual del SGen	165
Anexo 25: Guía de controles operacionales	166
Anexo 26: Formato de control operacional de USE	168
Anexo 27: Consideraciones energéticas para el diseño	169
Anexo 28: Revisión de procedimiento de compras	170
Anexo 29: Herramienta de análisis del costo de ciclo de vida	171
Anexo 30: Especificaciones para compra de energía	173
Anexo 31: Formato de plan de medición y seguimiento de características clave	178
Anexo 32: Formato de pan de medición de energía	185
Anexo 33: Ejemplo de hoja de control de USE	186
Anexo 34: Formato de plan de calibración	188
Anexo 35: Ejemplo de lista de verificación	189
Anexo 36: Formato de reporte de hallazgos	197
Anexo 37: Formato de solicitud de acción	198
Anexo 38: Formato de revisión por la dirección	200
Anexo 39: Evaluación de conocimientos sobre ISO 50001	203
Anexo 40: Matriz de evaluación de avances de implementación de SGen	213



6. Referencias y bibliografía



Lista de Figuras

- | | | | |
|----|---|-----|--|
| 22 | Figura 1 Cronograma general de la Red de Aprendizaje | 58 | Figura 18 Proceso de mejora continua del plan de acción |
| 28 | Figura 2 Fases de implementación de un SGEN | 60 | Figura 19 Conexiones de los USE |
| 28 | Figura 3 Duración de las fases de implementación de un SGEN | 62 | Figura 20 Diagrama de capacitación |
| 29 | Figura 4 Ciclo de Deming | 63 | Figura 21 Ejemplo de campañas de toma de conciencia |
| 37 | Figura 5 Proceso de planificación energética | 66 | Figura 22 Ejemplo de comunicación de objetivos energéticos |
| 39 | Figura 6 Concepto de desempeño energético | 67 | Figura 23 Ficha comunicación USE |
| 41 | Figura 7 Ejemplo de diagrama de flujo de energía | 71 | Figura 24 Ejemplo de estructura documental de un SGEN |
| 41 | Figura 8 Ejemplo de consumos históricos energéticos | 76 | Figura 25 Ejemplo de controles operacionales complementarios |
| 42 | Figura 9 Ejemplo de presentación de usos y consumos de la energía | 83 | Figura 26 Características claves |
| 48 | Figura 10 Ejemplo IDEn: consumos energéticos anuales | 87 | Figura 27 Fases de auditorías internas |
| 49 | Figura 11 Ejemplo IDEn: consumo específico o COP | 88 | Figura 28 Desarrollo de la auditoría por área |
| 49 | Figura 12 Ejemplo IDEn: intensidad energética | 89 | Figura 29 Tipos de hallazgos de una auditoría |
| 54 | Figura 13 Estructura documental del SGEN | 102 | Figura 30 Ejemplo programación de Talleres |
| 55 | Figura 14 Técnica bottom-up | 137 | Figura 31 Paso 2: gráfica de dispersión |
| 55 | Figura 15 Técnica top-down | 137 | Figura 32 Paso 3: agregar línea de tendencia |
| 57 | Figura 16 Características de objetivos y metas energéticas | 138 | Figura 33 Paso 3: ecuación y R^2 |
| 58 | Figura 17 Estructura del SGEN | 138 | Figura 34 Paso 4: evaluación de la R^2 |
| | | 141 | Figura 35 Paso 6: seguimiento y análisis del IDEn |

Lista de Tablas

- 26 Tabla 1. Material de soporte recomendado
- 29 Tabla 2. Comparativo EE, sgen, Gestión de energía
- 45 Tabla 3. Comparativo Diagnóstico energético y diagnóstico de desempeño energético
- 65 Tabla 4. Equivalencia del requisito 4.5.2 con otras normas
- 69 Tabla 5. Equivalencia del requisito 4.5.3 con otras normas
- 73 Tabla 6. Ejemplo de control de registros
- 74 Tabla 7. Equivalencia de los requisitos 4.5.4 y 4.6.5 con otras normas
- 77 Tabla 8. Equivalencia del requisito 4.5.5 con otras normas
- 92 Tabla 9. Equivalencia del requisito 4.6.3 con otras normas
- 94 Tabla 10. Equivalencia del requisito 4.6.4 con otras normas
- 96 Tabla 11. Equivalencia del requisito 4.7 con otras normas
- 136 Tabla 12. Datos históricos

Listado de Abreviaturas

AENOR	Asociación Española de Normalización y Certificación
CAPEX	Capital Expenditure o inversiones en bienes de capitales
DOE	Departamento de Energía de Estados Unidos
EE	Eficiencia energética
GDC	Grados Día de Calefacción
GDR	Grados Día de Refrigeración
IDEn	Indicadores de Desempeño Energético
ISO	Organización Internacional para la Estandarización
LBE	Línea de Base Energética
OPEX	Operating Expenditure o costos de operación
RdA	Red de Aprendizaje
SGEn	Sistema de Gestión de la Energía
USE	Usos Significativos de la Energía

Resumen Ejecutivo



Antecedentes

En el año 2015 se lanzaron en México las primeras Redes de Aprendizaje (RdA) para la implementación de Sistemas de Gestión de la Energía (SGEn). Desde entonces, gracias al éxito alcanzado, han aumentado los proyectos para realizar nuevas redes.

En el plano internacional los Sistemas de Gestión de la Energía están tomando fuerza frente a la implementación de proyectos de eficiencia energética, debido, en buena parte, al enfoque sistémico y de mejora continua que impulsan.

A lo largo del desarrollo de una RdA, las y los participantes implementan su propio Sistema de Gestión de la Energía en sus respectivas organizaciones como resultado de las sesiones de capacitación que reciben por parte del grupo de expertas y expertos técnicos, así como también del intercambio de experiencias y herramientas con otros participantes. Con el crecimiento de las Redes de Aprendizaje en México y Centroamérica, se hizo necesario contar con un documento que recopile las experiencias y las herramientas más adecuadas para la implementación de los Sistemas de Gestión de la Energía.

Objetivo y alcance

Esta guía es una herramienta de soporte para las y los participantes de una Red de Aprendizaje en SGEn que les ayudará en la implementación del mismo a lo largo del desarrollo de la red. También tiene por objeto apoyar con información y herramientas al resto del personal de la organización que no participa directamente en la red, pero que sí está involucrado en la implementación del sistema de gestión.

Estructura del documento

Después de una breve descripción del concepto de RdA y de sus características principales se explican de manera detallada los requerimientos para implementar un Sistema de Gestión de la Energía basado en la norma ISO 50001:2011.

Resultados clave

Como resultado, las organizaciones podrán implementar paso a paso su Sistema de Gestión de la Energía, utilizando los formatos, revisando los ejemplos y siguiendo las recomendaciones proporcionadas.

Recomendaciones

Al final de la RdA las organizaciones contarán con un Sistema de Gestión de la Energía implementado por su propio personal y realizado a la medida de cada organización. La gestión y actualización del SGEn estará en función de la evolución de las necesidades de cada organización, por lo que el mantenimiento del sistema se convertirá en una actividad que aportará valor a la organización desde el primer momento.

Esta guía es un documento vivo que se nutre de la participación de todas las personas involucradas en la implementación del Sistema de Gestión de Energía. Por lo tanto, la actualización periódica de la información es fundamental. Se recomienda a quienes participan en la red, seguir los pasos que se indican en este documento con el fin de lograr la implementación exitosa de un SGEn. Asimismo se les invita a ampliar el contenido de este documento con sus propias experiencias, en beneficio de quienes participen a futuro.



1. Introducción



1.1 Introducción a las Redes de Aprendizaje

Una Red de Aprendizaje es una metodología que implica un espacio de colaboración donde se reúnen diferentes actores que persiguen un objetivo común, valiéndose para lograrlo del intercambio de experiencias así como del acompañamiento técnico brindado por expertos/las en la materia. Las Redes de Aprendizaje de Eficiencia Energética o de SGEEn tienen por objetivo mejorar el desempeño energético de las organizaciones participantes.

Están conformadas por 10 a 15 organizaciones que analizan su desempeño energético al momento de iniciar la RdA, fijan una meta conjunta con base en los potenciales de mejora identificados, y se reúnen periódicamente para intercambiar experiencias y avances en talleres moderados por un/a profesional ^[1].

El trabajo de una RdA se apoya sobre 5 pilares fundamentales:

1. Diagnósticos iniciales para definir una línea base que será la referencia para medir los avances y el éxito de la red.
2. Compromiso voluntario para alcanzar metas específicas, medibles, alcanzables, realistas y definidas en el tiempo.
3. Acompañamiento técnico orientado a ayudar a los y las participantes a cumplir con las metas establecidas.
4. Talleres presenciales y moderación profesional para maximizar el intercambio de información y conocimientos.
5. Evaluación final cuyo objeto será determinar las metas alcanzadas por la red.

Esta metodología ha sido ampliamente probada en países como Suiza y Alemania, donde se han creado y mantenido por varios años Redes de Aprendizaje en distintos sectores.

1.2 Introducción a los sistemas de gestión de la energía

La energía es indispensable para el funcionamiento de las organizaciones y generalmente representa un costo significativo. Basta con evaluar el uso y consumo de la energía a lo largo de la cadena productiva, desde el suministro de materias primas hasta la entrega del producto final o servicio, para entender su importancia. El consumo innecesario de energía puede representar un alto costo económico para las organizaciones.

Normalmente, las organizaciones no tienen ninguna influencia sobre factores externos como los precios de la energía, las políticas públicas o la economía mundial. Sin embargo, pueden ejecutar acciones planeadas para mejorar la gestión de la energía que consumen. La mejora del desempeño energético de una organización pasa por la optimización del uso y consumo de la energía en sus diferentes actividades, así como por la selección de las fuentes de energía disponibles, lo que puede dar lugar a una disminución sensible de los costos.

La norma ISO 50001 define un Sistema de Gestión de Energía (SGEEn) como *un conjunto de elementos interrelacionados o que interactúan para establecer una política y objetivos energéticos, y los procesos y procedimientos necesarios para alcanzar dichos objetivos* ^[2].

La norma ISO 50001 se basa en el modelo de sistemas de gestión de la ISO, conocido a través de las normas ISO 9001 (gestión de la calidad) o ISO 14001 (gestión ambiental). Después de cinco

años de haber sido publicada, actualmente se encuentra en proceso de revisión, tal y como lo acaban de hacer con sus pares ISO 9001 e ISO 140001, con el objetivo de asegurar la eficacia de esta herramienta para todo tipo de organizaciones en el mundo. Una nueva versión debería ser publicada a principios de 2018.

1.3 ¿A quién va dirigida esta guía?

Esta guía técnica está dirigida a las y los participantes que asisten a los talleres de la Red de Aprendizaje. En este documento encontrarán la información del contexto en el que se desarrolla una RdA, así como una descripción detallada de los pasos para implementar un SGEEn con ejemplos y formatos de apoyo.

Este documento también es un elemento funcional para quienes no participan directamente en la red, pero que de alguna manera se involucran en la implementación del SGEEn dentro de su organización.

1.4 ¿Cómo usar esta guía?

Después de una breve introducción a las Redes de Aprendizaje donde se explican las actividades desarrolladas dentro del marco de la red y la forma en que quienes participan se involucran, se ahonda en la implementación de un SGEEn, incluyendo una explicación detallada de los requisitos de la ISO 50001 y algunas recomendaciones.

En el cuerpo del documento se incluye la descripción de las actividades contempladas y en los anexos se muestran ejemplos y formatos como documentos de soporte y apoyo a la implementación del SGEEn. Las y los participantes podrán adaptar el material proporcionado al contexto de sus organizaciones.



2. Participación en la Red de Aprendizaje

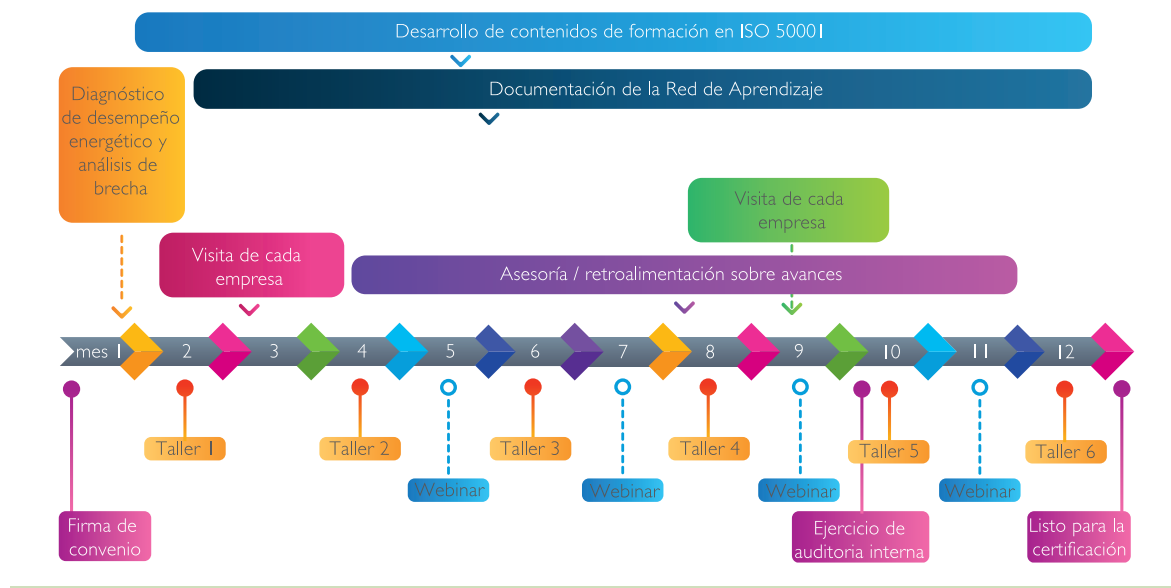


2.1 Organización de la Red de Aprendizaje

Una Red de Aprendizaje en SGEN incluye diversas actividades como las capacitaciones proporcionadas en los talleres, la elaboración de los análisis de brecha y diagnósticos de desempeño energético, la revisión de los avances de implementación del SGEN y el seguimiento en planta realizado por el experto/a técnico/a de la red.

A continuación se muestra un ejemplo de cronograma general de una Red de Aprendizaje.

Figura 1
Cronograma General de la Red de Aprendizaje



Fuente: propia

Los actores de una Red de Aprendizaje son las y los participantes, la Organización Iniciadora, el moderador/a y el experto/a técnico/a.

2.2 Perfiles de las y los participantes

Un mínimo de dos personas de cada organización deberá participar en los talleres de la Red de Aprendizaje. Idealmente, no habrá rotación de participantes y también formarán parte del equipo de gestión de la energía a cargo de la implementación del SGEN en su organización. Se sugiere que cuenten con los perfiles siguientes:

- Perfil 1: Persona con ingeniería técnica con conocimientos en temas energéticos. Puede ser del área de energía, mantenimiento, ingeniería, proyectos, entre otras.
- Perfil 2: Persona con conocimientos en sistemas de gestión ISO. Puede ser del área de calidad, medio ambiente o seguridad.

También es importante que la organización contemple desde el inicio de la red, los recursos necesarios (tiempo y viáticos) para que sus representantes puedan asistir a los talleres en las diferentes plantas. Se tiene que considerar un estimado de 15 días para talleres, webinar y reuniones de seguimiento de avances y aproximadamente 80 días dedicados para la implementación del SGEEn fuera de la Red de Aprendizaje.

2.3 Participación en talleres

2.3.1 Objetivos de los talleres

El objetivo es proveer a las y los participantes de los conocimientos y prácticas necesarias para que logren avanzar en la implementación del SGEEn en sus respectivas organizaciones. Con este fin, los contenidos de los talleres cubren todos los requisitos de la ISO 50001 e incluyen una explicación teórica de los mismos, así como ejemplos prácticos y ejercicios (ver Anexo 1: Ejemplo de programación de talleres).

2.3.2 Organización de los talleres

En general los talleres se realizan cada dos meses y tienen una duración de uno a dos días, en función del contenido y de las actividades planeadas. Tienen lugar en la planta de una de las organizaciones participantes con el fin de que las y los asistentes puedan conocer otras instalaciones, procesos y métodos de trabajo, promoviendo el intercambio de buenas prácticas y detectando áreas de oportunidad.

El primer y último taller tienen un carácter distinto al del resto. El primer taller suele durar dos días y se centra en la formación del grupo, en los aspectos organizativos de la red y finalmente también en el contenido técnico del SGEEn.

En general en los talleres intermedios se realizan las siguientes actividades:

- 1 La presentación de la organización sede.
- 2 La presentación de avances de implementación del SGEEn por parte de las organizaciones participantes.
- 3 Recorrido de las instalaciones de la organización sede. Durante estas visitas se pueden usar los formatos proporcionados en el Anexo 2 y 3.
- 4 Auditorías cruzadas entre participantes.
- 5 Ejercicios de implementación del SGEEn a preparar para el siguiente taller.

En el último taller, se evalúan los conocimientos adquiridos sobre la ISO 50001 así como los avances de cada organización en relación a la implementación de su SGEEn. Se mide el cumplimiento de las metas establecidas en el marco de la Red de Aprendizaje. Finalmente, las y los participantes deciden si la RdA continuará y definen las condiciones de su participación.



3. Implementación de un SGE



En esta sección se describen los objetivos de capacitación de quienes participan en la red, la explicación de las actividades a realizar de acuerdo con la norma ISO 50001, los materiales de apoyo disponibles para llevar a cabo la implementación correspondiente y los conocimientos que se deberán adquirir. Además, se proporciona una lista de los materiales de soporte con los que se recomienda contar para llevar a cabo una adecuada implementación del SGEN. Por último, se incluye una explicación del análisis de brecha que —por lo general— se hace al inicio de la red.

3.1 Materiales de soporte recomendados

A continuación, se recomienda que quienes participan conozcan y tengan a su disposición los siguientes materiales relacionados con la implementación de los SGEN y la ISO 50001:

Tabla 1. Material de soporte recomendado

Documento	Ubicación	Comentario
Norma ISO 50001:2011	http://www.iso.org/iso/	Estándar internacional para SGEN. Es importante contar con una copia impresa para la asistencia a los talleres.
Manual para la Implementación de un Sistema de Gestión de la Energía (2da edición) de la Conuee / GIZ ^[2] .	Página de la Conuee: http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/119159/Manual_SGEN_Conuee_2da_Edicion_compressed.pdf	Es una fuente interesante de información donde se desglosan los pasos de implementación y se dan ejemplos y recomendaciones.
Guía para la implementación de Redes de Aprendizaje de Eficiencia Energética y Sistemas de Gestión de la Energía en el contexto latinoamericano – GIZ ^[3]	Página de Conuee: https://www.gob.mx/conuee/documentos/documentos-de-la-seccion-sistemas-de-gestion-de-la-energia?idiom=es	Esta guía explica cómo funcionan las Redes de Aprendizaje, la metodología, los actores, las fases, etc.
Documento Memoria de la Red de Aprendizaje para la Implementación de Sistemas de Gestión de la Energía en la Industria en México de GIZ ^[1] .	Página de Conuee: https://www.gob.mx/conuee/documentos/documentos-de-la-seccion-sistemas-de-gestion-de-la-energia?idiom=es	Se recomienda su lectura para conocer los casos de implementación de SGEN en la industria, observar los avances que han tenido, las lecciones aprendidas y recomendaciones.
E-guide del Departamento de Energía de Estados Unidos (DOE) ^[4]	Página Internet: https://ecenter.ee.doe.gov/_layouts/ecenter/ppc.eguide/home.aspx	Amplia fuente de información para la implementación del SGEN, incluye ejemplos y formatos de apoyo. Disponible en inglés y próximamente en español.

3.2 Conceptos generales sobre los SGEN

Como se dijo en el apartado anterior, en el primer taller suele ofrecerse una explicación general de los Sistemas de Gestión de la Energía.

3.2.1 Objetivo

Ofrecer a las y los participantes una visión general de los SGEN con el fin de que puedan conocer el camino que tendrán que recorrer durante la implementación del sistema, resaltando los beneficios que conlleva.

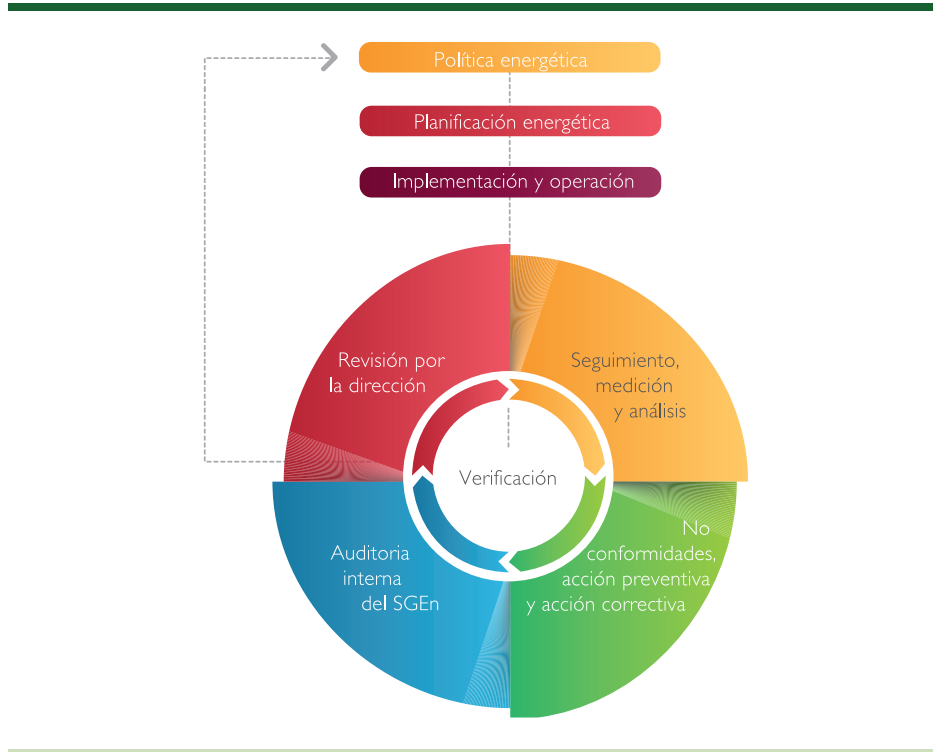
3.2.2 Explicación

Los temas que se revisan son los siguientes:

- **Importancia de la energía actualmente en el sector industrial.** Sin energía ninguna industria puede producir, por lo que se debe asegurar la calidad y cantidad de la energía requerida para el funcionamiento de las plantas. El costo del suministro de energía es significativo para las empresas, sufre frecuentes fluctuaciones y se incrementa año con año.
- **El contexto de la elaboración de la norma ISO 50001.** Las organizaciones empezaron a gestionar la energía en sus plantas con el objetivo de reducir sus costos. La norma ISO 50001 nació en respuesta a esta iniciativa. Por ser parte de la familia de las normas ISO, cuenta con ciertas similitudes con las otras normas ISO como la 9001 o la 140001, por lo que una organización que ya cuenta con alguna norma ISO implementará más fácilmente la ISO 50001. La mayor diferencia con los otros sistemas de gestión radica en que además de demostrar el cumplimiento del sistema documental con los requisitos de esta norma, se tiene que demostrar la mejora del desempeño energético de la organización.
- **Las fases de implementación de un SGEN.** Las fases de implementación de un SGEN son similares a los otros sistemas ISO como lo muestra la Figura 2. En primer lugar, se define la política energética, luego se realiza un proceso de planificación energética en concordancia con la política, posteriormente se efectúa la implementación y operación conforme a los planes de acción elaborados, se verifica que realmente se haya implementado y operado de acuerdo con lo planificado a través de los procesos de seguimiento, medición y análisis, auditorías internas y acciones correctivas o preventivas y finalmente, se lleva a cabo el proceso de revisión por la dirección que permite tomar decisiones (entrega de recursos, cambios en la política, etc.) para mejorar el SGEN. Al terminar este proceso, se reinicia con la fase de planificación (ver la figura 2 en la siguiente página).

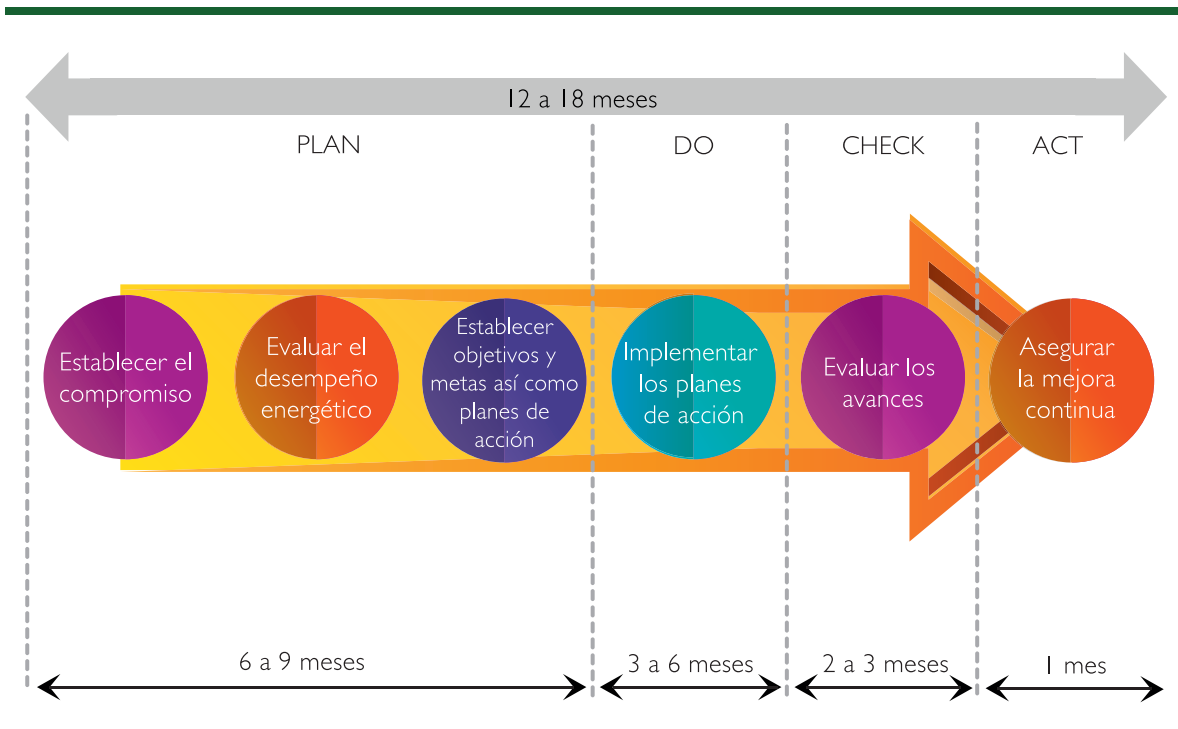
De acuerdo con los recursos asignados por las organizaciones, la implementación de un SGEN dura entre 12 y 18 meses en promedio. En la Figura 3 se puede observar cuál es la duración aproximada de cada fase (ver la figura 3 en la siguiente página).

Figura 2
Fases de implementación de un SGEN



Fuente: ISO 50001

Figura 3
Duración de la fases de implementación de un SGEN



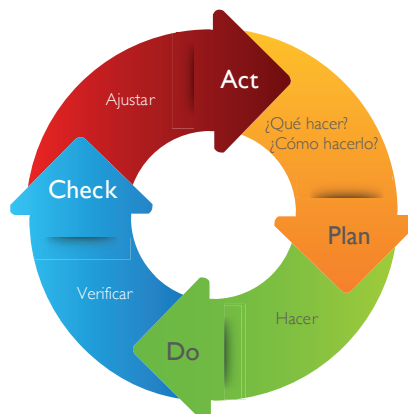
Fuente: propia

- Eficiencia energética, gestión de la energía y SGEN (ver tabla 2):

Tabla 2. Comparativo EE, SGEN, Gestión de la energía

Eficiencia energética	SGEn	Gestión de la energía
Enfoque por proyecto, rara vez se da seguimiento en el tiempo al proyecto implementado.	Sostenido por una estructura documental. Asegura que las actividades son realizadas conforme a su planeación, que se verifican los resultados de las actividades emprendidas y se toman acciones, en función de las desviaciones observadas entre lo planeado y lo realmente conseguido (ciclo de Deming – ver figura 4).	Las actividades de gestión de la energía no son realizadas de manera sistemática. Pueden llevar a una disminución de los consumos energéticos, pero generalmente estos esfuerzos no son sostenidos en el tiempo.
Involucramiento de las áreas técnicas, generalmente de mantenimiento o de producción. Las otras áreas de la organización no tienen conocimiento de proyecto implementado.	Involucramiento de todas las áreas de la organización, técnica como no técnica, desde recursos humanos hasta compras o comunicación.	Involucramiento de las áreas encargadas de los temas energéticos.
Implementación de proyectos técnicos, de sustitución de equipos, de modificación de un diseño.	Implementación de proyectos técnicos de mejora, pero incluye también campañas de toma de conciencia, la definición de criterios de diseño, la selección de criterios de evaluación de las compras, un plan de capacitación, etc.	
Algunos proyectos de la lista de oportunidades de eficiencia energética se llegan a implementar y en pocos de ellos, se miden los resultados reales y se comparan contra los esperados.	La medición y evaluación de resultados son una parte fundamental del SGEN.	

**Figura 4
Ciclo de Deming**



Fuente: Georgia Institute of Technology

- **Los beneficios de implementar un SGen para las industrias y cómo argumentar ante la alta dirección dichos beneficios.**

Al implementar un SGen, una organización tiene beneficios técnicos, sociales y económicos:

A) Beneficios técnicos:

- Con el diagnóstico energético, se obtiene un mapeo energético que permite conocer los aspectos más importantes del consumo de energía.
- El proceso de planificación energética permite identificar y aprovechar el potencial de mejora del desempeño energético.
- De acuerdo con estadísticas generales, con la implementación de un SGen, se reduce de 10 a 20% el consumo energético de la organización.
- Los principales consumidores son identificados y monitoreados. Se sigue puntualmente el desempeño energético de la organización a través de indicadores.
- Se promueve un enfoque global del sistema que se contrapone a la concentración de la atención en los grandes equipos.
- El control operacional se mejora, se reducen los tiempos perdidos, se evitan los retrocesos.
- Se estructura y uniforma la documentación de los proyectos de eficiencia energética implantados.

B) Beneficios sociales:

- La implementación de un SGen requiere un cambio en la cultura de la organización. El personal se siente motivado para aprender y realizar nuevas actividades.
- El personal relacionado con el SGen está mejor capacitado.
- La imagen de la compañía se fortalece interna y externamente.
- Tener un SGen permite cumplir con ciertos requisitos de responsabilidad social o ambiental (certificaciones exigidas por el mercado, por ejemplo).
- Tener la certificación ISO 50001 muestra de manera transparente el compromiso real de la organización para mejorar su desempeño energético.
- El proceso de mejora implica que se involucre la cadena de valor del negocio (proveedores, clientes, etc.).

C) Beneficios económicos:

- Se reducen los costos energéticos y por lo tanto se incrementa la competitividad de la organización.
- Se pueden optimizar las compras relacionadas con el suministro de energía al conocer y controlar los consumos energéticos.
- Se reducen las emisiones de Gases de Efecto Invernadero, sin afectar la productividad.
- Los beneficios obtenidos se documentan de manera fidedigna —metodología, mediciones— lo que puede ser de utilidad en caso de buscar un financiamiento externo para implementar proyectos de mejora.
- Para la clientela representa un posicionamiento estratégico en el mercado.



3.2.3 Materiales de apoyo

Como material de apoyo para profundizar sobre esta sección se puede revisar:

- Anexos 1 y 4 del Manual para la Implementación de un Sistema de Gestión de la Energía de la Conuee / GIZ.



3.2.4 Lo que se debe llevar cada participante

Los conceptos que debe recordar cada participante son:

- La implementación de un SGEN es un proceso de mejora continua a largo plazo. Toma tiempo tener un sistema totalmente implementado.
- La diferencia entre implementar un SGEN e implementar proyectos de eficiencia energética. El SGEN es un proceso sistemático y requiere del involucramiento de todo el personal, sobre todo de la alta dirección.

3.3 Análisis de brecha

El análisis de brecha se realiza generalmente en la segunda fase de una Red de Aprendizaje, es decir después de la firma del convenio y antes del primer taller. Es una fase fundamental en la cual se establece la situación de partida de cada organización, identificando, de las actividades y elementos que se requiere tener y realizar de acuerdo al estándar ISO 50001, con cuáles ya cuenta y cuáles hace falta implementar. Por lo general, dentro del grupo de la red algunas organizaciones están más avanzadas (cuentan por ejemplo con una persona responsable del tema energético), ya implementaron ciertas medidas de eficiencia energética y monitorean sus consumos energéticos y hasta algunos indicadores de intensidad energética. Por el contrario, en otras organizaciones no existe un área de energía o un/a responsable y no se han implementado medidas de eficiencia energética aún.

3.3.1 Objetivo

El objetivo es comparar las actividades y el desempeño real de una organización en un momento dado respecto a un referente seleccionado, en este caso, el estándar de los SGEN la ISO 50001, e identificar si las organizaciones participantes de la Red de Aprendizaje realizan ciertas actividades relacionadas con la gestión de energía o cuentan con ciertos elementos (documentos, registros) de un SGEN, conforme al estándar ISO 50001.

El análisis de brecha ayudará a cada organización a estimar los recursos necesarios (humanos, financieros, materiales) para llevar a cabo la implementación de su SGEN y para fijarse una meta realista durante su participación en la Red de Aprendizaje.

En cuanto al grupo coordinador de la red, los resultados del análisis de brecha le permiten:

- Conocer las necesidades de capacitación de las organizaciones y definir el contenido técnico de los talleres.
- Identificar las fortalezas de algunas organizaciones que podrían apoyar a las demás (por ejemplo, se podría considerar que una organización explique cómo estableció la política de su SGEN o enseñe ejemplos o formatos)
- Guiar a las empresas hacia la definición de las metas comunes e individuales de la Red de Aprendizaje.

3.3.2 ¿Quién lo hace y cómo se hace?

Dependiendo del contexto de la Red de Aprendizaje, en particular de la cantidad de organizaciones participantes y del tiempo disponible para realizar esta actividad después de la firma del convenio y antes del inicio del primer taller, existen tres configuraciones posibles:

- 1 La o el experto técnico de la Red de Aprendizaje realiza todos los análisis de brecha. Ello implica visitar cada organización.
- 2 Uno o varios consultores/as externos/as con conocimientos acerca de los SGEN y en particular de la ISO 50001 apoyan en la realización de los análisis de brecha.
- 3 Cada organización participante de la red realiza su propio análisis de brecha y se auto-evalúa.

Cuando lo hace un tercero, el análisis de brecha consiste en una visita a las instalaciones de la organización y una entrevista con las personas encargadas de los aspectos energéticos, del área de energía y/o del sistema de gestión dentro de la empresa. Esta entrevista se apoya generalmente en un formato / cuestionario detallado donde se indican las actividades, documentos, procedimientos y registros que la organización debería tener para cumplir con un SGEN conforme a la ISO 50001 (ver Anexo 4: Formato de análisis de brecha SGEN).

Cuando lo hace la organización directamente, se recomienda que un auditor/a interno/a o bien la persona responsable del área de energía sean quienes realicen el recorrido y completen el cuestionario.

El formato utilizado debe mostrar claramente los resultados y los elementos faltantes del SGEN. A futuro, podrá servir como una guía para ir verificando que cada uno de los elementos señalados fue implementado.

3.4 Requisito 4.2 Responsabilidad de la dirección

Este requisito está relacionado con el compromiso de la alta dirección de la organización en proveer los recursos suficientes para implementar el SGEN.

3.4.1 Explicación

A los talleres no asisten por lo general representantes de la alta dirección de cada organización. Sin embargo, es esencial que quienes participan comprendan el papel fundamental que juega la alta dirección en la implementación del SGEN.

En este requisito de la norma ISO 50001, los dos temas que se tratan son:

1. Descripción del papel de la alta dirección:

- Definir, establecer, implementar y mantener una política energética (ver Requisito 4.3 Política energética)
- Designar a un/a representante y otorgarle un nivel de autoridad suficiente como para tomar las acciones y decisiones pertinentes para la adecuada implementación del SGEN. Este/a representante designará, con la aprobación de la dirección, un equipo de gestión de la energía. Se recomienda que estos nombramientos se hagan de manera oficial y sean dados a conocer a todo el personal involucrado en el SGEN (ver Anexo 5 Ejemplos de cartas de nombramiento).
- Poner a disposición todos los recursos necesarios, financieros y humanos, para la implementación y mantenimiento del SGEN, y como consecuencia de la mejora del desempeño energético lograda.
- Identificar los alcances y límites del SGEN. Esta definición es el primer paso en la implementación del SGEN (ver Anexo 6: Ejemplos de alcances y límites SGEN):
 - i El límite se refiere a la frontera física del SGEN, es decir las áreas a las que afectará el SGEN. Por ejemplo, una organización puede decidir no incluir el estacionamiento o la planta de tratamiento de agua.

- ii El alcance se refiere a las actividades que la organización decide incluir dentro del SGEEn. Una organización puede elegir incluir todos los procesos de sus instalaciones o dejar fuera ciertas actividades.
 - iii 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 organización 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.).
- Los límites y alcances deben estar documentados, generalmente en el Manual del SGEEn (ver sección 3.16 de este documento) aunque también se pueden describir en un documento específico del SGEEn. En el caso de una organización con múltiples plantas o edificios, los alcances y límites se pueden ir modificando conforme se agreguen más sitios. Los límites y alcances pueden ser definidos mediante una frase, un mapa del sitio, un diagrama o esquema de proceso. Si se usan figuras, una buena práctica consiste en identificar en ellas las fuentes de energía correspondiente a los límites y alcances definidos. Por último, si una organización cuenta con otro sistema de gestión, se sugiere seleccionar los mismos límites y alcances para ambos sistemas de tal manera que estos puedan ser unificados.
 - Considerar el desempeño energético en los planes a largo plazo de la organización, entre 5 y 10 años y asegurar que se establecen los objetivos y metas energéticas.
 - Comunicar la importancia de la gestión de la energía en la organización. Esto refleja directamente el involucramiento de la alta dirección.
 - Asegurar que se miden y transmiten/comunican los resultados en los intervalos establecidos, que los IDEn son apropiados para medir el desempeño energético y que se lleva a cabo el proceso de revisión por la dirección.

2. Descripción del papel del/la representante de la dirección:

- Asegurar que el SGEEn se establece, implementa, mantiene y mejora continuamente de acuerdo con los requisitos de la ISO 50001. Para ello la alta dirección debe otorgarle el nivel de autoridad suficiente para tomar las acciones y decisiones pertinentes. Al seleccionar a su representante, es fundamental que la alta dirección considere el tiempo que deberá dedicar esta persona a la implementación del SGEEn, además de las actividades y responsabilidades que tiene al momento de su nombramiento. Se estiman 15 días para las actividades directas de la Red de Aprendizaje y 80 días en total en el SGEEn para su implementación.
- Definir y coordinar el equipo de gestión de la energía. Este equipo puede incluir personal de las áreas de producción, mantenimiento, compras, recursos humanos, etc. Se puede nombrar un equipo extenso para apoyar en la fase de implementación y luego un equipo más reducido una vez que el SGEEn este implementado.
- Informar a la alta dirección del desempeño energético y del SGEEn.
- Asegurar la coherencia entre el SGEEn y la política energética de la organización.
- Definir y comunicar responsabilidades y autoridades dentro del SGEEn.
- Comunicar la política y los objetivos y metas energéticas dentro de la organización. Generalmente, se apoya con el área de comunicación para esta actividad (ver requisito 4.5.3 Comunicación).

Recomendaciones:

- Representante de la dirección:
 - El nivel de autoridad del/la representante de la dirección debe ser el adecuado y claramente comunicado dentro de la empresa.
 - No debe ser la única persona encargada de la implementación del SGEEn.

- Debe verificar que existan suficientes recursos y/o tiempo del personal asignados a la implementación del SGEN, en caso contrario debe solicitar más recursos a la alta dirección.
- Equipo de gestión de la energía:
 - Seleccionar a personas motivadas para integrar el equipo de gestión de la energía.
 - Elegir personas de diferentes áreas permite reforzar el compromiso de las mismas en la implementación del SGEN.
 - Capacitar a este equipo antes del inicio de la implementación de la Red de Aprendizaje en otros cursos.
 - Facilitar la integración del equipo y tomar el tiempo para desarrollar un ambiente positivo de trabajo.
 - Es altamente recomendable generar equipos mixtos de hombres y mujeres para esta tarea.
- Personal involucrado en la implementación del SGEN:
 - Es importante comunicar al personal los avances de la implementación así como los logros alcanzados con el SGEN para que se motiven a seguir participando.
 - Personal de gerencia y/o supervisión debe estar convencido de los beneficios del SGEN, para tener involucramiento en la implementación y participar en las actividades del mismo.
 - No esperar al último momento para involucrar al personal en la implementación del SGEN.

Como dinámicas en esta sección, se recomienda dividir a las y los participantes por organización y pedirles que definan a quiénes deberían incluir en el equipo de gestión de la energía de su organización. También por equipo, pueden definir los límites y alcances de su SGEN. Esto se puede hacer de diversas maneras, dibujando un plano de la planta o de los edificios o indicando los flujos de energía.



3.4.2 Materiales de apoyo

Las organizaciones podrán revisar el siguiente material para tener más información:

- Requisito 4.2 de la norma ISO 50001.
- Pasos 1.1, 1.2 y 1.3 del Manual para la Implementación de un Sistema de Gestión de la Energía de la Conuee / GIZ ^[2], donde se muestran ejemplos de límites y alcances del SGEN.
- Anexo 5: Ejemplos de cartas de nombramiento.
- Anexo 6: Ejemplos de límites y alcances SGEN.



3.4.3 Lo que se debe llevar cada participante

Cada participante debe ser consciente que para la implementación del SGEN se deberá:

1. Involucrar a la alta dirección, ya que es clave para el éxito en la implementación del SGEN.
2. Nombrar a un/a representante de la dirección y un equipo de gestión de la energía, por parte de la alta dirección.
3. Establecer y documentar los límites y alcances del SGEN.

3.5 Requisito 4.3 Política energética

La política energética elaborada por la alta dirección es el pilar central del SGEN y refleja el compromiso de la organización con el proceso de implementación del SGEN (ver Anexo 7: ejemplos de políticas energéticas).

3.5.1 Explicación

De acuerdo con la ISO 50001, la política energética de una organización debe incluir los siguientes compromisos:

- Mejora del desempeño energético. La política energética de muchas organizaciones hace referencia a la eficiencia energética o al mejor aprovechamiento de los recursos energéticos y no al desempeño energético (ver sección 3.2 sobre las diferencias entre EE y SGEN).
- 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 organización para que todo el personal pueda conocerla. Debe ser un documento oficial del SGEN, 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 (ver sección 3.24 Requisito 3.7: Revisión por la dirección)

De acuerdo con la norma ISO 50001, la política energética de la organización debe ser documentada y comunicada a todos los niveles, siendo el primer elemento del SGEN que se comunica a todo el personal. También se puede incluir en las campañas de comunicación externa de la empresa. Para ello se recomienda:

- Hacerla visible en las distintas áreas de las instalaciones (entrada, comedor y otros). Se pueden utilizar diversos medios de comunicación, como posters, videos, 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 son:

- Establecer una dirección estratégica para la organización, siendo la política el elemento central del SGEN.
- 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:

- 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 el desarrollo del primer taller se puede pedir a los equipos de cada organización que trabajen en el desarrollo de su propia política energética o revisen la política existente, basándose en el formato del Anexo 8: Formato de desarrollo de política energética.



3.5.2 Materiales de apoyo

Como material de apoyo para esta sección, se puede utilizar:

- Requisito 4.3 de la norma ISO 50001.
- Paso 1.4 del Manual para la Implementación de un Sistema de Gestión de la Energía de la Conuee / GIZ ^[2].
- Anexo 7: Ejemplos de política energética.
- Anexo 8: Formato de desarrollo de política energética.



3.5.3 Lo que se debe llevar cada participante

Es primordial que cada participante:

- Entienda la importancia de la política energética como primera piedra en la construcción del SGen y como el pilar que lo sostiene.
- Reconozca los beneficios de tener una política energética sencilla y fácil de entender para todo el personal.

3.6 Fase planificación energética del SGen

El proceso de planificación energética (requisito 4.4 de la norma ISO 50001) sirve para identificar las actividades que afectan al desempeño energético de la organización, así como las acciones que conducen a mejorarlo. El diagrama siguiente ilustra los elementos principales de este proceso (ver figura 5 en la página siguiente).

3.7 Requisitos 4.4.2 y 4.6.2 sobre requisitos legales

Los requisitos legales son diferentes en cada país, por lo cual este apartado se centrará en la explicación del requisito y las recomendaciones para cumplirlo. Las y los participantes deberán adaptar el contenido de acuerdo con la normatividad local.

Figura 5
Proceso de planificación energética



Fuente: ISO 50001

3.7.1 Explicación

A pesar de que la normatividad es diferente para cada organización dependiendo de su ubicación o giro de negocio, todas las organizaciones deben cumplir una serie de condiciones desde el punto de vista legal:

- Explicación requisito 4.4.2 *Requisitos legales y otros requisitos*.
- Las organizaciones deben identificar y tener acceso a los requisitos legales de todo tipo, a nivel federal, estatal y municipal, que sean aplicables o estén relacionados con el uso y consumo de la energía y la eficiencia energética. Deben asegurarse de estar al tanto de los posibles cambios en la legislación.
 - Ejemplo de requisito legal relacionado con:
 - El uso de la energía: una norma que impida el uso de cierto combustible en procesos productivos.
 - El consumo de energía: una norma que limite la cantidad de energía utilizada.
 - La eficiencia energética: normatividad que incluya una restricción en cuanto al desempeño energético de ciertos equipos, sistemas o instalaciones
- El concepto de *otros requisitos* se refiere a la identificación de aquellos requisitos a los que se somete la organización de manera voluntaria como la certificación *LEED* ^[5], el programa *Energy Star* ^[6], los programas voluntarios estatales o federales como Acuerdos Voluntarios, pero también los lineamientos corporativos o los requerimientos de clientes.
- Establecer qué requisitos afectan a la organización en el uso y consumo de la energía y en la eficiencia energética. Para ello se sugiere realizar una matriz de requisitos legales, identificar qué puntos de la normatividad afectan a la organización y qué acciones debe tomar para dar cumplimiento (ver Anexo 9: *Matriz de requisitos legales*).

Generalmente es un trabajo multidisciplinario que involucra al área legal de las organizaciones, pero también a las de mantenimiento y de producción —al ser una norma técnica—, y a la de compras cuando se trata de la compra de energía.

- Explicación requisito 4.6.2 *Evaluación de requisitos legales y otros requisitos*
 - Evaluar el cumplimiento de los requisitos legales y otros, es decir verificar que se realizaron las acciones planteadas para respetar la legislación y que la lista de requisitos legales está completa y vigente.
 - Esta evaluación se tiene que hacer en intervalos planificados, se recomienda como mínimo una frecuencia anual. Sin embargo, de acuerdo con los cambios en la legislación, puede ser necesario revisar el cumplimiento de estos requisitos en cualquier momento. Por lo anterior, es importante que la organización haya establecido los mecanismos que le aseguren estar enterada de los cambios en la legislación que le afecten.
 - Se deben conservar las evidencias de la realización de las evaluaciones de cumplimiento de requisitos legales y otros requisitos.

Recomendaciones

- Inscribirse en una fuente de información segura de donde reciba toda la legislación relacionada con la energía. También algunas asociaciones o cámaras industriales proporcionan este servicio a sus miembros.
- No confundir las normas relacionadas con el uso y consumo de la energía y la eficiencia energética con las normas de seguridad o ambientales que aplican para equipos o instalaciones energéticas, como por ejemplo la norma sobre recipientes sujetos a presión o la norma sobre las emisiones a la atmósfera. Se sugiere incluir en la matriz de requisitos legales las normas referentes a los equipos (lámparas, motores, compresores, etc.). Aunque la organización no es quien fabrica el equipo, debe estar enterada de la normatividad vigente y asegurarse de que dicho equipo la cumple.
- Una buena práctica es indicar, en la matriz de requisitos legales, el vínculo para acceder directamente a los documentos legales en línea y no tener que descargarlos y guardarlos en una carpeta forzosamente. Así se asegura tener siempre la versión vigente.
- Se recomienda que cada organización tenga, además de un formato para la matriz de requisitos legales y otros requisitos, un procedimiento, instructivo o la descripción en el manual del SGen de cómo se da cumplimiento a este requisito de la norma incluyendo quién lo hace, con qué periodicidad, cómo se distribuye la información, entre otras acciones.

Quienes ya tienen implementada la norma ISO 14001 o la OHSAS 18001 contarán con ventaja ya que la metodología es muy similar para los temas ambientales y de seguridad. En este caso, se sugiere que solamente modifiquen su documentación y formatos actuales para incluir el tema energético.

En relación con este requisito, durante los talleres se puede realizar la siguiente dinámica: formar equipos de 4 o 5 e identificar las fuentes donde podrían conseguir información sobre la legislación aplicable y enlistar las leyes, reglamentos, normas que aplicarán a la mayoría de las organizaciones participantes.



3.7.2 Materiales de apoyo

El material de ayuda para entender este requisito es:

- Requisitos 4.4.2 y 4.6.2 de la norma ISO 50001.
- Paso 2.1 del Manual para la Implementación de un Sistema de Gestión de la Energía de la Conuee / GIZ ^[2].
- Anexo 9: Formato de matriz de requisitos legales y otros requisitos.



3.7.3 Lo que se debe llevar cada participante

Los requisitos legales que debe cumplir cada organización, referentes al uso y consumo de la energía y la eficiencia energética varían según sus procesos, giro de negocio, ubicación y contexto comercial. Sin embargo, independientemente de cuales sean estos, es importante:

- Establecer un método para determinarlos.
- Llevar a cabo las medidas necesarias para cumplirlo.
- Evaluar el resultado de las mismas.

3.8 Requisito 4.4.3 Diagnóstico de desempeño energético

Este requisito es el punto central en la planificación energética que debe llevar a cabo una organización que implementa un SGE. El diagnóstico de desempeño energético es un elemento diferenciador sustancial entre un SGE y los otros sistemas de gestión. A partir de los resultados de este diagnóstico, se pueden establecer elementos como la línea de base energética, los indicadores de desempeño energético, los objetivos y metas energéticas y finalmente los planes de acción. En caso de que la organización cuente con un diagnóstico realizado en fechas recientes, éste se actualiza y se completa.

3.8.1 Explicación

Es un elemento medular del SGE que determina la planificación energética. A menudo las organizaciones subcontratan parte de este diagnóstico por lo cual es transcendental que entiendan el alcance del mismo. En el caso de la Red de Aprendizaje, este diagnóstico es generalmente realizado por un tercero al inicio de la fase 2 de la red, es decir antes del primer taller, con el fin de ayudar a las organizaciones a agilizar la implementación del SGE.

I Concepto de desempeño energético

El desempeño energético es un concepto particular desarrollado por la ISO 50001 que contempla:

Figura 6
Concepto de desempeño energético



Fuente: propia

Esto incluye la evaluación:

- **Del uso de la energía.**- Cómo utiliza la energía la organización, las fuentes y el tipo de aplicación en la que se utiliza. Por ejemplo, el uso de gas natural para producir vapor o el uso de electricidad para generar aire comprimido.
- **Del consumo de energía.**- Se refiere a la cantidad de energía consumida. Puede variar al modificarse los turnos de trabajo o los horarios de encendido y apagado de ciertos equipos. Tales medidas podrían contribuir a la mejora del desempeño energético sin que por eso cambie ni la eficiencia del equipo ni el uso de la energía.
- **De la eficiencia energética.**- Se refiere a la eficiencia de los equipos o sistemas consumidores de energía, por ejemplo, una caldera, un sistema de refrigeración. El cambio del equipo por uno de mayor eficiencia o del diseño de la instalación para que sea más eficiente contribuye a mejorar el desempeño energético de la organización.

2 Actividades del diagnóstico de desempeño energético

De acuerdo con la norma ISO 50001, el diagnóstico de desempeño energético se compone de tres actividades principales:

- a) Análisis de usos y consumos de la energía.
- b) Identificación de los usos más significativos de la energía.
- c) Identificación y priorización de las oportunidades de mejora del desempeño energético.

Es fundamental que la organización documente en el manual del SGen (ver apartado 3.16) o en un procedimiento aparte, la metodología y el criterio considerado para el desarrollo de este diagnóstico, estableciendo quién lo realiza (empresa externa o alguien interno), la periodicidad con la que se realizará, cuál es la información disponible y dónde quedan documentados los resultados.

a) Análisis de los usos y consumos de energía

Esta primera actividad implica:

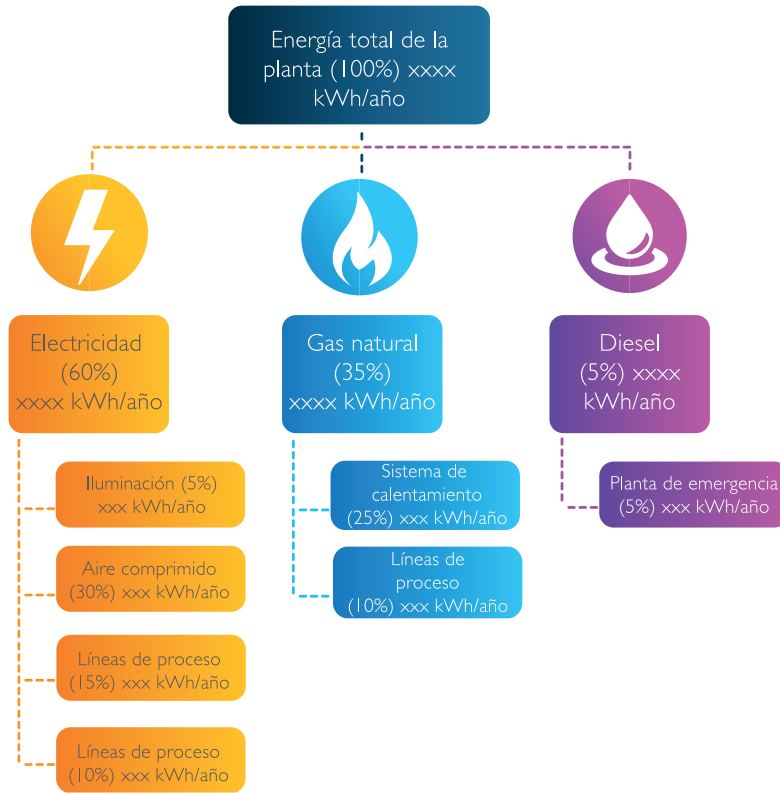
Identificar todas las fuentes de energía utilizada en la organización actualmente.

La norma pide definir las fuentes de energía para que queden dentro de los límites contemplados para el SGen. Como por ejemplo electricidad, gas natural, diésel etc., incluyendo también aquellas de respaldo y reservadas para casos de emergencia. Se pueden representar en forma de diagrama (ver figura 7 en la siguiente página).

Evaluar los consumos de energía pasados y presentes.

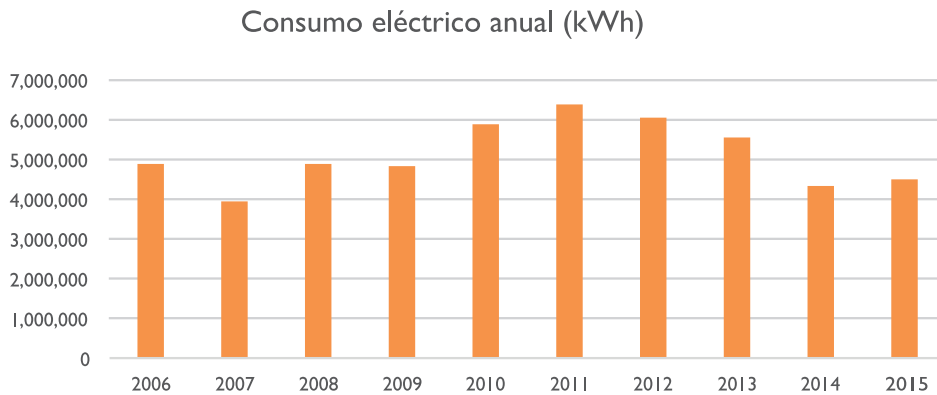
Esto implica el análisis de los registros actuales e históricos de consumo y demanda de cada fuente de energía, lo que permite definir tendencias y detectar eventuales problemas, así como entender las variaciones en los consumos mensuales de energía. Para realizar este análisis es necesario recopilar todos los datos energéticos disponibles como: recibos, facturas, mediciones puntuales, lecturas de medidores generales etc., (ver figura 8 en la siguiente página).

Figura 7
Ejemplo de diagrama de flujo de energía



Fuente: propia

Figura 8
Ejemplo de consumos históricos energéticos

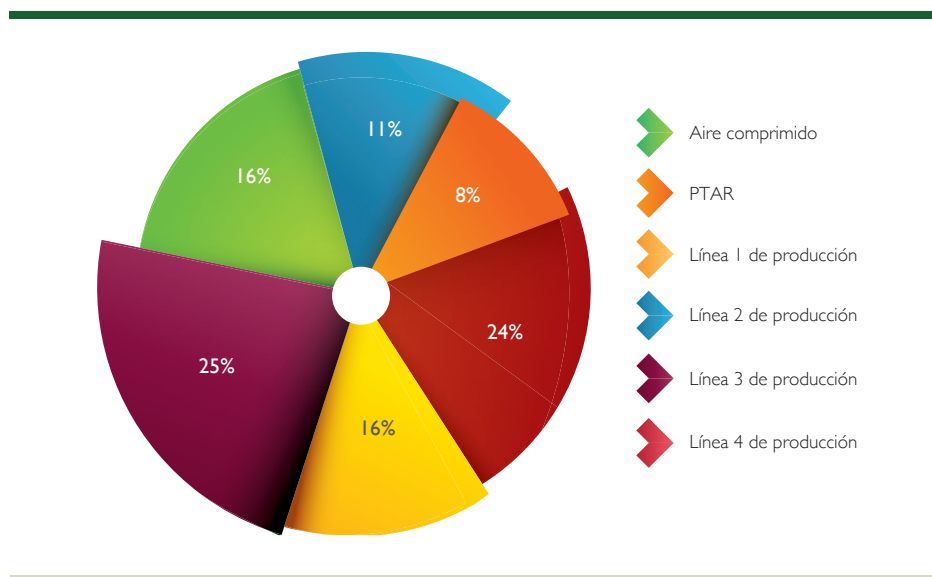


Fuente: propia

Evaluar los usos de la energía

A partir de los datos energéticos recopilados, se definen los usos de la energía, es decir en qué sistemas, instalaciones y procesos se utilizan las fuentes de energía identificadas y en qué cantidades (ver figura 9). Para ello se recomienda hacer un mapeo del uso de la energía, indicando el consumo de energía correspondiente. Dicho mapeo puede basarse por ejemplo en las mediciones de un sistema de monitoreo, en una campaña de mediciones puntuales o bien en otro tipo de datos disponibles como los datos de placa de equipos, las horas de funcionamiento de cada uno, las cargas a las que trabajan los equipos, etc.

Figura 9
Ejemplo de presentación de usos y consumos de la energía



Fuente: propia

b) Identificación de las áreas de uso significativo de la energía

Esta segunda actividad implica:

Identificar los Usos Significativos de Energía (USE)

De acuerdo con la ISO 50001, los USE son aquellos “usos de la energía que tienen un consumo sustancial y/o que presentan un potencial de mejora del desempeño energético”. En la definición se agrega que el criterio para determinar cuáles son estos debe ser fijado por la organización y documentado. Algunas organizaciones eligen hacer un diagrama de Pareto para seleccionar sus USE, otras deciden diseñar un esquema de puntos a asignar según las características de cada uso. En el Anexo 10 se muestran tres ejemplos de criterios.

Identificar las variables relevantes que afectan el consumo de los USE

Adicionalmente, las organizaciones deben identificar las variables que tienen un impacto significativo en su uso y consumo de la energía. Las variables más comunes, por un lado, son las relacionadas

con la producción, por ejemplo la cantidad de piezas producidas, la cantidad de turnos de trabajo, la cantidad de horas de producción, la composición de la materia prima por ejemplo el porcentaje de humedad, etc. y por otro lado con el clima, como la temperatura promedio, la humedad, los grados día, entre otros (ver el ejercicio del Anexo 14).

Determinar el desempeño energético actual de los USE

La norma solicita también evaluar el desempeño energético de las instalaciones, equipos, y sistemas relacionados con los usos significativos de energía. A partir de esta actividad se identifican las oportunidades de mejora del desempeño energético (inciso c) de la norma. Se debe recordar que el concepto de desempeño energético, como lo define la ISO 50001, no solamente incluye la eficiencia energética sino también la evaluación del adecuado uso de la energía (posible cambio de la fuente de energía o uso de otro tipo de energía transformada) y la evaluación del consumo de energía (posible reducción de la cantidad de energía utilizada).

Estimar el uso y consumo futuro de energía de la organización

Finalmente, se debe estimar el uso y consumo futuros de la energía de la organización. Esto se puede hacer a partir de la estimación de la producción futura de la planta en caso de que el consumo de energía esté vinculado con la producción o bien con cualquier método de estimación de consumo que pueda tener la organización (ej: estimar el consumo de energía a partir de las previsiones de horas laboradas, a partir del incremento en las ventas del siguiente año, entre otros). Será necesario tomar en cuenta proyecciones futuras de negocio (nuevos productos, nuevas líneas de producción, cambio de equipos, etcétera). Muchas empresas ya estiman sus consumos y costos futuros de energía para fines presupuestales cada año, lo que les permite conocer sus requerimientos energéticos futuros y así poder optimizar las compras de suministro de energía.

c) Identificación, registro y priorización de las oportunidades para mejorar el desempeño energético

Estas pueden estar vinculadas al uso de energía (ej: uso de energía limpia), al consumo de energía (ej: cambio en los horarios de operación) o estar relacionadas con la eficiencia energética de los equipos y sistemas (ej: sustitución de equipos o modificaciones de sistemas).

La norma pide priorizar dichas oportunidades o proyectos de acuerdo con los criterios de cada organización. Generalmente, las organizaciones ya cuentan con este tipo de criterios para proyectos de inversión. Lo más común es implementar primero aquellos proyectos que no implican una inversión mayor (CAPEX, *Capital Expenditure*), es decir que se hacen con presupuesto de operación (OPEX, *Operational Expenditure*). Otros criterios comúnmente aplicados para evaluar las diferentes oportunidades son la tasa interna de retorno (TIR) o el tiempo de retorno simple.

La lista de oportunidades es registrada en una tabla donde se indican las características más importantes de cada oportunidad, como son los ahorros energéticos, los ahorros económicos, la inversión, el tiempo simple de retorno, TIR, tiempo de implementación, etc. Esta lista se puede actualizar conforme se vayan identificando nuevas oportunidades. En el Anexo II se muestran dos ejemplos de criterios de priorización de proyectos de mejora del desempeño energético.

Si la organización ya cuenta con un archivo en el que se registren los históricos de usos y consumos de la energía se recomienda completarlo con los resultados del diagnóstico del desempeño

energético. En caso contrario, es necesario crear un archivo para los resultados del diagnóstico del desempeño energético, donde se puedan almacenar los registros futuros. (ver Anexo 12: Energy Footprint Tool del DOE).

El diagnóstico de desempeño energético debe ser actualizado en intervalos planificados por la organización, por ejemplo, cada año o cada 3 años, o bien, cada vez que un cambio mayor ocurre (cambio en procesos, instalaciones, etcétera).

No se debe olvidar documentar la metodología y los criterios empleados para estas actividades en el Manual del SGEN o bien en un procedimiento específico, conforme se desarrolle el diagnóstico de desempeño energético para que sea fácilmente repetible.

Recomendaciones

- Se sugiere iniciar con datos macros de la organización e ir profundizando conforme el SGEN va madurando y se consigue más información. No es necesario entrar en detalle en cada equipo o parte de la instalación.
- Se recomienda, si es posible, analizar datos históricos de 3 a 5 años atrás.
- Se sugiere representar la información de forma visual, en gráficas o diagramas de flujo donde se plasme el consumo total de energía, el consumo por fuente de energía y el consumo por cada uso de energía (ver Figura 9).
- En caso de estimar los consumos de energía por uso a partir de la potencia y horas de consumo, es imprescindible validar que la suma de los consumos sea similar al consumo de energía total de la planta para el mismo periodo.
- Seleccionar tan solo 2 o 3 USEs durante el periodo de implementación del SGEN. Nuevos USEs podrán incluirse más adelante cuando se haya aumentado la eficiencia y el control sobre los primeros.
- Implicar a todo el personal en la identificación de oportunidades de mejora, por ejemplo, a través de un concurso de identificación de proyectos.

En los talleres puede realizarse la siguiente dinámica: dividir a las y los participantes por equipos y solicitarles que reflexionen sobre los pasos a seguir para seleccionar sus USE (de dónde proviene la información, si está disponible o es necesario conseguir información adicional, qué se hace con esta información, etc.) y plasmen sus resultados en un diagrama de flujo de actividades.



3.8.2 Materiales de apoyo

Como material de soporte para desarrollar esta sección, se puede revisar:

- Requisito 4.4.3 de la norma ISO 50001
- Pasos 2.2 y 2.3 del Manual para la Implementación de un Sistema de Gestión de la Energía de la Conuee / GIZ ^[2].
- E-guide del Departamento de Energía de Estados Unidos, step 2.2, 2.3, 2.4, 2.5 y 2.6 ^[4]
- Anexo 10: Ejemplos de criterios de selección de USE. Incluye 3 ejemplos de selección de USE.
- Anexo 11: Ejemplos de criterios de priorización de proyectos de mejora del desempeño energético, donde se muestran 2 ejemplos de criterios.
- Anexo 12: Energy Footprint Tool del DOE ^[7].

3.8.3 Diagnóstico energético vs. Diagnóstico de desempeño energético

Las diferencias entre los alcances de un diagnóstico de desempeño energético considerando lo descrito en la norma ISO 50001 y un diagnóstico energético común son las siguientes:

Tabla 3. Comparativo Diagnóstico energético y diagnóstico de desempeño energético

Alcances	Diagnóstico de desempeño energético	Diagnóstico energético
Identificar las fuentes de energía utilizada	SÍ	SÍ
Analizar los consumos de energía pasados y presentes de cada fuente	SÍ	SÍ (aunque a veces se concentran sobre las principales)
Evaluar los usos de la energía y el consumo correspondiente a cada uso (es decir el reparto del consumo energético)	SÍ	SÍ
Identificar los Usos Significativos de Energía (USE)	SÍ	NO
Identificar las variables relevantes que afectan el consumo de los USE	SÍ	NO
Determinar el desempeño energético actual de los USE	SÍ	Se analiza en las áreas con oportunidades de mejora
Estimar el uso y consumo futuro de energía de la organización	SÍ	NO
Identificación y priorización de las oportunidades de mejora del desempeño energético	SÍ	SÍ

Como muestra la tabla anterior, la mayor diferencia reside en que un diagnóstico energético no hace referencia a los Usos Significativos de la Energía. Sin embargo, para el SGEN la definición de los USE es primordial dado que los esfuerzos para mejorar el desempeño energético, a través de proyectos de mejora, capacitación del personal, compras y controles operacionales, se centrarán en los USE.

Para mayor información se puede revisar el Anexo 5 del Manual para la Implementación de un Sistema de Gestión de la Energía de la Conuee / GIZ ^[2].



3.8.4 Lo que se debe llevar cada participante

Los elementos principales que deben ser comprendidos son:

- El concepto de desempeño energético y su diferencia con la eficiencia energética.
- Las actividades requeridas por la ISO 50001 para este requisito y en particular, los contenidos adicionales respecto a un diagnóstico energético tradicional.
- Los criterios para seleccionar los USE deben ser fijados por la organización.
- Se deben documentar tanto los resultados como la metodología y criterios considerados para desarrollar el diagnóstico de desempeño energético.

3.9 Requisito 4.4.4 Línea de base energética

3.9.1 Explicación

Los puntos relevantes de la norma en relación a la línea de base energética son los siguientes:

- La línea de base energética se define como una *“referencia cuantitativa que proporciona la base de comparación del desempeño energético”*.
- La organización debe establecer una o varias líneas de base energética. Se puede definir una línea de base energética para el límite y alcance total del SGEN, pero también para un proceso o un sistema donde se va a implementar un proyecto de mejora del desempeño energético con el objetivo de poder medir los cambios.
- La línea de base energética puede ser representada por valores de consumos energéticos absolutos o valores de consumos normalizados por medio de las variables relevantes (clima, datos de producción). Se puede tratar de los consumos históricos o de los consumos calculados considerando que la organización no hubiera realizado acciones de mejora del desempeño energético.
- Se debe considerar un periodo adecuado al uso y consumo de la energía en la organización. Lo más común es contemplar el ciclo de las variables relevantes definidas en el diagnóstico de desempeño energético, generalmente son 12 meses, para los datos climatológicos o bien el ciclo productivo de la compañía. En caso que los consumos de energía de la organización no varíen a lo largo de un año, se podría establecer una línea de base energética más corta. Por el contrario, si hubo cambios importantes recientes en la organización, se puede establecer la línea base a partir de datos históricos.
- Una vez establecida, la línea de base energética se debe mantener en el tiempo, a menos que ocurra una de las siguientes situaciones: un cambio mayor en los procesos, en la operación, en los sistemas de energía o bien si los IDEn ya no son adecuados. También si así lo establece un método determinado. En efecto, algunas organizaciones cambian su línea de base energética cada año y acostumbran medir los resultados del año en curso frente a los del año anterior. En este caso, se deberá documentar esta práctica.
- Debe quedar documentado cómo se elabora la línea de base energética, a partir de qué información, en qué situaciones se cambiará etc., esto puede hacerse en el manual del SGEN o en el procedimiento de planificación energética. No olvidar que la línea de base energética se establece en función de los alcances y límites definidos para el SGEN, es decir que, si el SGEN no incluye todas las áreas de la planta, la línea de base energética no puede ser el consumo total de energía de la planta.

En los talleres se puede realizar la siguiente dinámica relacionada con la LBE: se le pedirá a cada participante que responda por su cuenta a las preguntas del Anexo 13 y que posteriormente, confronte sus respuestas con las y los demás integrantes de la misma organización.



3.9.2 Materiales de apoyo

Para obtener información complementaria, se puede consultar:

- Requisito 4.4.4 de la norma ISO 50001.
- Paso 2.4 del Manual para la Implementación de un Sistema de Gestión de la Energía de la Conuee / GIZ ^[2].
- Anexo 13: Revisión de línea base existente.



3.9.3 Lo que se debe llevar cada participante

- La línea de base energética permite definir la situación de la organización antes de implementar los proyectos o acciones de mejora del desempeño energético. De esta manera será posible medir los beneficios derivados de la implementación de los proyectos.
- La organización es quien define el periodo de la línea de base energética.

3.10 Requisito 4.4.5 Indicadores de desempeño energético

Los Indicadores de Desempeño Energético (IDEn) son unas herramientas muy útiles para medir el desempeño energético de una organización, en particular cuando el consumo energético es muy variable de un mes al otro debido a la influencia de diferentes factores.

3.10.1 Explicación

Cuando hablamos de indicadores en el contexto de un SGEN, las y los participantes deberán tener presente lo siguiente:

1. Definición y requerimientos de la norma ISO 50001

Un IDEn se define como “*un valor cuantitativo o medida del desempeño energético tal como lo define la organización*” y sirve para medir su desempeño frente a su línea de base energética. Algunas organizaciones ya cuentan con indicadores, pero pocas tienen documentada la metodología para establecerlos y actualizarlos. Es un requisito de la norma describir esta metodología en el manual del SGEN, si la organización cuenta con uno, o por ejemplo en un procedimiento de planificación energética.

2. Niveles

Se recomienda que las organizaciones establezcan IDEn a diferentes niveles, con el fin de tener información suficiente para describir mejor su desempeño energético:

- Al nivel general para medir el desempeño energético global de la planta. (ej: kWh/año, GJ/año, kWh / toneladas totales producidas, GJ / m² producidos)
- Al nivel de procesos (ej: kWh eléctricos / cantidad de producto tipo A, MMBTU / cantidad de producto tipo B) y sistemas energéticos. Por ejemplo, el sistema de refrigeración que incluye los equipos generadores de agua helada y el circuito de distribución de agua helada (kWh eléctricos / TR producida).
- Al nivel de los USE seleccionados.
- Al nivel de equipos consumidores de energía (caldera, compresores, etc.) (ej: % de eficiencia de la caldera, kWh consumidos / m³ de aire comprimido producido).

Si una organización establece un solo IDEn global, no podrá saber de dónde viene la mejora del desempeño energético y no podrá identificar problemas de manera preventiva. Sin embargo, hay que considerar que el seguimiento de los IDEn implica tener datos provenientes de mediciones, continuas o puntuales, en particular de los consumos energéticos.

3. Tipos de IDEn

Los IDEn pueden ser tan complejos como lo defina la organización:

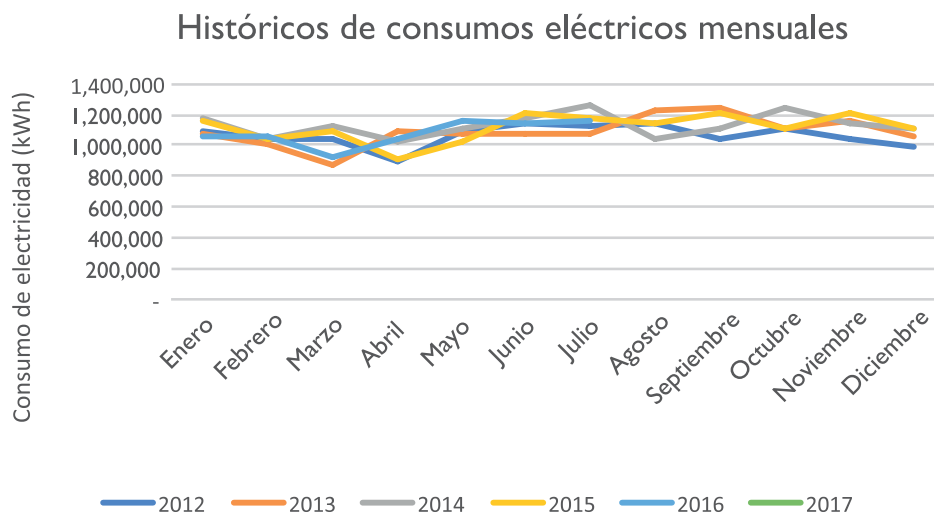
- IDEn simples:
 - Consumo de energía del mes Y vs. Consumo del mes Y del año anterior.

- Consumo de energía real vs. previsto.
- Costo de energía real vs. presupuestado.
- IDEn más complejos:
 - Consumo por unidad producida o ventas.
 - Consumo específico de un equipo.
 - Cantidad de energía frigorífica entregada por Grados Día de Refrigeración ^[8].
- Modelos estadísticos normalizados:
 - Ejemplo: consumo de electricidad (kWh) = $3.105 \times \text{Toneladas de Producción} + 27.10 \times \text{Temperatura exterior} + 74.51$.

4. Ejemplos y reflexiones

- Ejemplo 1: tipo de IDEn, consumo energético anual.

Figura 10
Ejemplo IDEn: consumos energéticos anuales



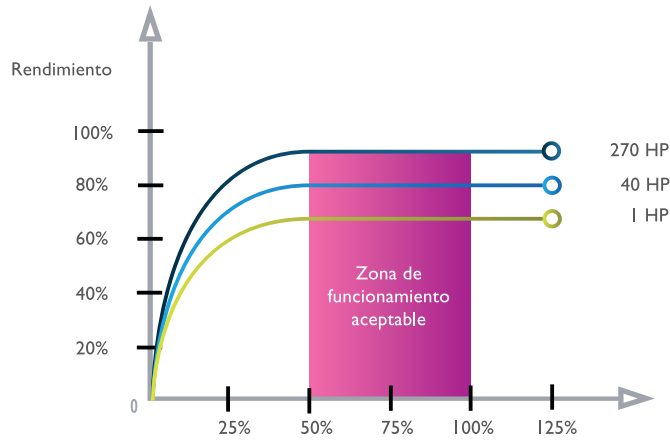
Fuente: propia

A partir de esta gráfica, es difícil decir si el desempeño energético ha mejorado o no a través de los años. No muestra el contexto integral, es decir si la planta produjo más o menos, si hizo más frío en 2015 que en 2014, etc. Para entender el desempeño energético, es necesario investigar los picos, bajadas, subidas de consumos que se muestran en esta gráfica.

- Ejemplo 2: tipo de IDEn, consumo específico o COP.

Este tipo de indicador permite tener el desempeño del equipo de generación, pero no el del sistema global. Por eso, se debe seleccionar cuidadosamente el IDEn en función del desempeño energético que se quiere evaluar y del tipo de proyectos de mejora que se implementarán.

Figura 11
Ejemplo IDEn: consumo específico o COP

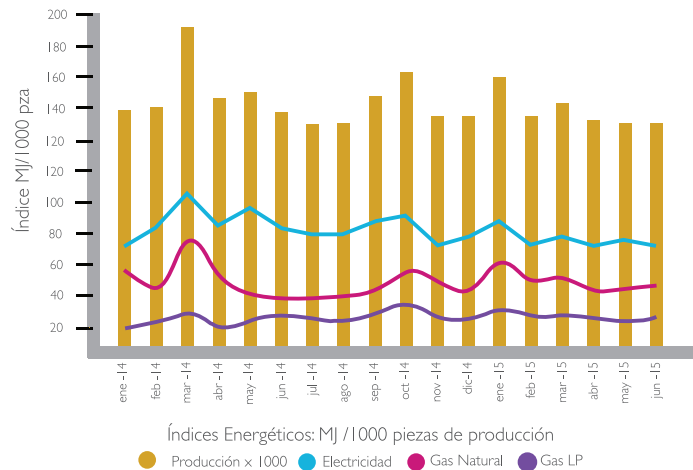


Fuente: propia

Ejemplo: una organización decide iniciar una campaña para reducir fugas de sus circuitos de distribución de aire comprimido y eliminar el mal uso del aire comprimido para actividades de limpieza. Quiere utilizar como IDEn el consumo específico del compresor de 40 HP y espera determinar la mejora del desempeño energético a partir de la gráfica anterior. Este IDEn no va a reflejar la mejora esperada, porque al disminuir las necesidades de aire comprimido la carga del compresor baja de 50% a 25%. Por lo tanto, de acuerdo con la gráfica anterior, el rendimiento de este equipo baja de 70% a 50%. Así pues la eficiencia del sistema puede incrementarse, al mismo tiempo que la eficiencia del equipo disminuye.

- Ejemplo 3: tipo de IDEn, intensidad energética

Figura 12
Ejemplo IDEn: intensidad energética



Fuente: propia

La intensidad energética es el IDEn más utilizado. Es un indicador fácil de entender por todo el personal y proporciona información interesante a la alta dirección para hacer un benchmarking interno, entre plantas, o externo. Sin embargo, dado que es un IDEn general no proporciona información sobre las variaciones, como por ejemplo, ¿por qué en la gráfica anterior la intensidad subió drásticamente en marzo? ¿se produjo más un tipo de producto que otro? ¿se instaló un nuevo equipo o línea de proceso?

Este indicador se debe utilizar con cuidado porque no refleja la carga base de la organización, sino que simplemente muestra la proporcionalidad entre la producción y el consumo energético, aunque en realidad, la planta sigue consumiendo energía aunque no tenga producción.

En resumen, los IDEn debe ser definidos tomando en cuenta los datos disponibles (mediciones), el perímetro de lo que se quiere evaluar, los proyectos de mejora del desempeño energético, el alcance del SGE y las posibles ampliaciones o los aumentos en la producción.

5. Como definir las variables relevantes y los IDEn asociados al consumo energético

Generalmente, los consumos de energía dependen de los niveles de producción, el clima (temperatura media, Grados Día de Calefacción – GDC, Grados Día de Refrigeración – GDR^[8], humedad, etc.), las características de la materia prima (humedad, componentes), la ocupación, horarios de trabajo, etc.

Para identificar las variables más relevantes asociadas a un consumo de energía, se pueden seguir los siguientes pasos:

1. Reunir en una tabla la información histórica (de por lo menos 3 años idealmente) de consumos por cada fuente de energía, así como de las variables que se piensa tienen influencia sobre el consumo de energía analizado. Si durante este periodo ocurrió un cambio mayor, seleccione los datos de un periodo con características de operación similares.
2. Graficar el comportamiento del consumo de energía en función de cada variable seleccionada, seleccionando el tipo de gráfica de dispersión.
3. Agregar una línea de tendencia y calcular el coeficiente de cancelación R^2 .

Si el R^2 es superior a 0.5^[9], se puede considerar que la variable es relevante para el consumo de energía.

La ecuación de la línea de tendencia aporta la información siguiente:

$$\text{Consumo de energía} = a \times \text{variable} + b$$

- La constante “b” representa la carga base. Las unidades de “b” son las mismas que las del consumo de energía.
- La constante “a” representa la pendiente de la línea de tendencia. La unidad de “a” son consumo de energía / unidad de la variable.

El Anexo 14, *Ejemplo de metodología para establecer IDEn*, detalla cada uno de estos pasos a partir de un ejemplo. El Anexo 15 *Ejercicio de IDEn* incluye un ejercicio sobre la selección de las variables relevantes.

Una vez definida(s) la(s) variable(s) relevante(s), se puede establecer el IDEn que medirá el desempeño energético. Un método sugerido es:

- Para el periodo seleccionado como línea de base energética, repetir los pasos anteriores para definir la variable más relevante asociada a los consumos de cada fuente de energía (electricidad, gas natural, diésel, etc.). Esta será generalmente la variable con un valor de R^2 más alto.
- Para esta variable, anotar la ecuación de la línea de tendencia que relaciona esta variable con el consumo.
- Establecer el IDEn siguiente:

$$IDEn = \text{Consumo de energía real} / \text{consumo de energía estimado}$$

Donde:

Consumo de energía real: representa el consumo de energía medido en el mes i .

Consumo de energía estimado: representa el consumo de energía calculado a partir de la ecuación de la línea de tendencia obtenida para el periodo de la línea de base energética, considerando el valor de la variable relevante durante este mismo mes i .

- Si este IDEn < 1 , significa que, en este mes, el consumo de energía fue menor al consumo que se hubiera tenido en las mismas condiciones de operación (variable seleccionada) durante el periodo de referencia (línea de base energética,) es decir que se consiguió una mejora del desempeño energético frente al mismo mes del año de referencia.
- Si este IDEn > 1 , significa que, en este mes, se consumió más energía que la que se hubiera consumido durante el año de referencia en un mes con las mismas condiciones operativas (variable seleccionada), es decir que no se consiguió una mejora del desempeño energético.

El Anexo 14 incluye también un ejemplo de este tipo de IDEn. Será trabajo de la organización investigar los resultados de los IDEn y saberlos interpretar.

6. Beneficios

Los beneficios de establecer los IDEn son:

- Evidenciar la mejora del desempeño energético de la organización.
- Permitir hacer comparaciones entre las instalaciones de una misma organización o entre organizaciones (benchmarking interno o externo).
- Medir los ahorros reales obtenidos y comparar contra los esperados de acuerdo con la planificación energética.
- Verificar el cumplimiento de las metas y objetivos del SGEN.
- Comunicar de manera sencilla información sobre el desempeño energético de la organización, en particular a la alta dirección.
- Proporcionar información confiable sobre el desempeño energético de la organización, que permite tomar las mejores decisiones en referencia al SGEN.

Recomendaciones

- El indicador más común en las organizaciones es la intensidad energética. Se sugiere revisar si este IDEn permite medir el desempeño energético de la organización. Para hacer esta validación, se pueden seguir los pasos descritos en esta sección para evidenciar la relación entre el consumo de energía y la producción de la planta.

- Se sugiere seleccionar pocos IDEn al principio, pero muy representativos del desempeño de la organización. Generalmente, es necesario tener un IDEn a nivel planta para el consumo total de la planta que sirve para comunicar resultados generales, se puede tener uno para cada fuente de energía y agregar algunos, según los datos disponibles (mediciones de consumos), a nivel de cada USE seleccionado. Conforme se madure el SGEN, se pueden identificar y manejar más IDEn.
- Comprobar que el significado de cada IDEn es entendido por todas las personas que los utilizan.

Una dinámica interesante que se puede llevar a cabo en los talleres relacionada con los IDEn, consiste en enlistar los beneficios y las desventajas de tener un indicador como el de intensidad energética en una organización. Se puede separar el grupo en un número par de equipos. Cada equipo selecciona un tema (ventajas y desventajas) y luego se organiza un debate a partir de las respuestas de todos los equipos.



3.10.2 Materiales de apoyo

Para obtener información complementaria, se puede consultar:

- Requisito 4.4.5 de la norma ISO 50001.
- Paso 2.4 del Manual para la Implementación de un Sistema de Gestión de la Energía de la Conuee / GIZ ^[2].
- Anexo 14: Ejemplo de metodología para establecer un IDEn, explica a partir de un ejemplo como seleccionar la variable relevante y establecer un IDEn que mida el desempeño energético global de la organización.
- Anexo 15: Ejercicio de IDEn, permite entrenarse con la búsqueda de la variable más relevante.
- **Energy Performance Indicator Regression Tool** que fue desarrollada por el Departamento de Energía de los Estados Unidos de América. Se basa en la regresión lineal múltiple como técnica estadística. A diferencia del análisis propuesto en esta sección, esta herramienta permite trabajar con muchas variables al mismo tiempo. Identifica las variables claves que afectan el desempeño energético de la planta y establece un modelo que calcula el consumo estimado basado en las variables seleccionadas en la regresión ^[10].
- Sitios web donde encontrar información de los Grados Día de una localidad: <http://www.degreedays.net/> incluye información de un gran número de países. También los centros meteorológicos o los aeropuertos son una buena fuente de información, no proporcionan directamente los grados día, que se deben calcular, pero si las temperaturas medias, máximas y mínimas ^[11].



3.10.3 Lo que se debe llevar cada participante

Los puntos fundamentales que los participantes deben asimilar son:

- Los IDEn son establecidos por la organización.
- La metodología para determinar los IDEn debe ser documentada y revisada frecuentemente.
- Se recomienda tener pocos IDEn al principio, pero muy bien seleccionados para explicar el desempeño energético de la organización.
- Es mejor contar con varios niveles de IDEn, unos sencillos al nivel global de la planta para comunicar los resultados del SGEEn dentro de la organización y unos IDEn a nivel de los USE para monitorearlos.
- En caso de que el IDEn esté relacionado con una o más variables, recordar siempre verificar que el consumo y dicha variable estén correlacionados (método de R^2).
- Será trabajo de la organización investigar e interpretar los resultados de los IDEn.

3.11 Requisito 4.4.6 Objetivos energéticos y metas energéticas

Los objetivos y metas energéticas materializan la intención de la política energética de la organización. Las actividades de mejora continua conducen al cumplimiento de los mismos.

3.11.1 Explicación

Las empresas participantes revisarán la siguiente información en relación a los objetivos y metas energéticas:

I. Definición y requerimiento de la norma ISO 50001:

Objetivo energético: *“resultado o logro específico para cumplir con la política energética de la organización que se relaciona con la mejora del desempeño energético”.*

Meta energética: *“requisito detallado y cuantificable del desempeño energético, aplicable a la organización o parte de ella, que tiene origen en los objetivos energéticos y que es necesario establecer y cumplir para alcanzar dichos objetivos”.* Las metas energéticas soportan los objetivos energéticos y pueden ser por ejemplo: una reducción definida en cantidad de energía o porcentaje, una mejora en el desempeño energético, una mejora de la eficiencia energética, una reducción del impacto ambiental.

La norma ISO 50001 indica que:

- Los objetivos energéticos y las metas energéticas deben ser consistentes con la política energética.
- Se establecen a distintos niveles de la organización: para toda la organización, para un área, para un proceso, para una instalación o para un equipo (si es crítico).
- Las organizaciones deben documentar sus objetivos energéticos y sus metas energéticas en el manual del SGEEn o bien en un documento separado, sin olvidar indicar el número de revisión y código de este documento.
- Se debe establecer un plazo para el cumplimiento de los objetivos y metas energéticas, pudiendo existir de corto y largo plazo.
- En el Anexo I6, se proporcionan ejemplos de objetivos energéticos y metas energéticas.

2. Estructura del SGEN

Figura 13
Estructura documental del SGEN



Fuente: Georgia Institute of Technology

3. Información a considerar

Para establecer los objetivos y metas energéticas, se debe tomar en cuenta:

- Los requisitos legales y otros requisitos: (ej.: obligatoriedad de consumir energía limpia para ciertas organizaciones)
- Los USE: (ej.: se establece una meta para mejorar el desempeño de un USE).
- Las oportunidades de mejora del desempeño energético: (ej.: si se encontró un potencial de mejora del 10%, el objetivo debería estar alineado).
- Las condiciones financieras de la organización.
- Las condiciones operativas y comerciales.
- Las opciones tecnológicas.
- El punto de vista de las partes interesadas (las personas o grupos de personas afectadas o interesadas por el desempeño energético de la organización, tales como instituciones gubernamentales, clientela, personal, habitantes de la comunidad).

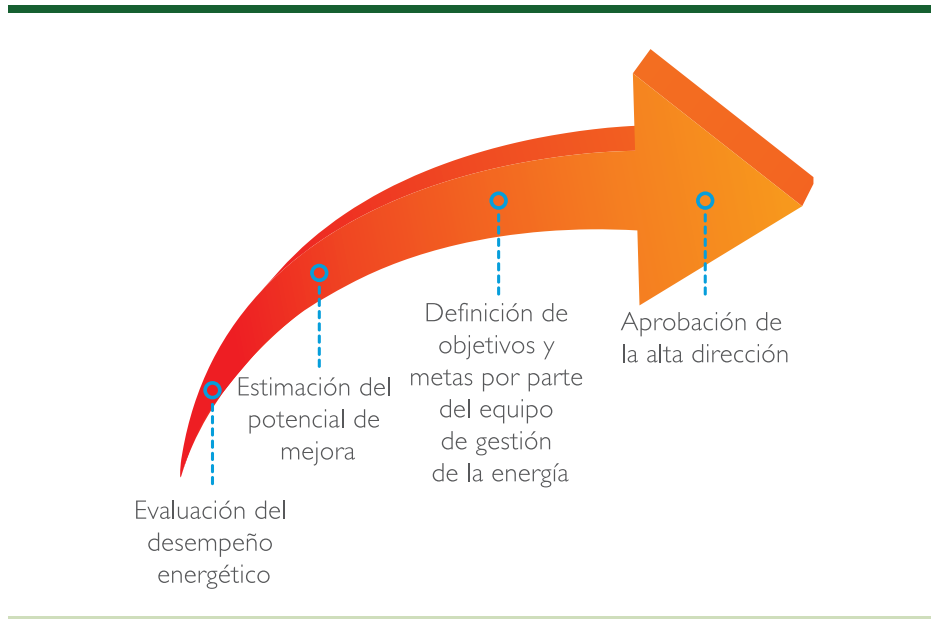
El formato del Anexo 17 ayudará a las y los participantes a considerar las informaciones de la lista anterior al momento de establecer los objetivos y metas energéticas.

4. Técnica

Según el funcionamiento de las organizaciones, encontramos dos corrientes:

- **Bottom-up:** donde los objetivos y metas energéticas son definidos a partir de los resultados de la planificación energética como son la línea de base energética, los IDEn, los USE, y la evaluación del potencial de mejora del desempeño energético.

Figura 14
Técnica bottom-up



Fuente: propia

- Top-down: donde los objetivos y metas energéticas son establecidos por la alta dirección o el corporativo. A partir de estos objetivos, se definen y priorizan las oportunidades de mejora del desempeño energético a implementar para alcanzar dichos objetivos.

Figura 15
Técnica Top-down



Fuente: propia

Siempre que sea posible, es recomendable utilizar la técnica “Bottom-up” para establecer los objetivos y metas energéticas y que estos sean desarrollados por el equipo de gestión de la energía en consenso con la alta dirección.

Recomendaciones:

- Los objetivos y metas energéticas deben ser “S. M. A. R. T.”, es decir:

Figura 16
Características de objetivos y metas energéticas



Fuente: propia

- Asegurar que los objetivos y metas energéticas establecidas estén alineadas con los otros objetivos y prioridades de la organización.
- Es importante comprender las restricciones en cuanto a inversiones y tomarlas en cuenta en el momento de establecer los objetivos y metas energéticas.
- Se recomienda tener una combinación de objetivos de corto y largo plazo.

En los talleres se puede pedir a quienes participan que hagan una lista de los elementos que deberá revisar su organización al establecer sus objetivos y metas energéticas, y que indiquen los beneficios que implica tener objetivos y metas energéticas.



3.11.2 Materiales de apoyo

Para profundizar sobre el tema, se puede revisar el siguiente material:

- Requisito 4.4.6 de la norma ISO 50001.
- Etapa 3 del Manual para la Implementación de un Sistema de Gestión de la Energía de la Conuee / GIZ ^[2].
- Anexo 16: Ejemplos de objetivos y metas energéticas, donde se muestran 3 ejemplos.
- Anexo 17: Formato para establecer objetivos y metas energéticas.



3.11.3 Lo que se debe llevar cada participante

Cada participante deberá recordar:

- Los objetivos y metas deben ser documentados y definidos en el tiempo, a corto y largo plazo.
- Se debe demostrar que se tomaron en cuenta las informaciones enlistadas en esta sección para establecer los objetivos y metas energéticas.
- Es muy recomendable establecer los objetivos y metas energéticas a partir de los resultados del diagnóstico energético.

3.12 Requisito 4.4.6 Planes de acción

Después de definir los objetivos y metas energéticas, la organización debe crear planes de acción donde se definan las actividades, recursos y responsables requeridos para alcanzar cada uno de los objetivos y metas. Es el último resultado del proceso de planificación energética del SGEN.

3.12.1 Explicación

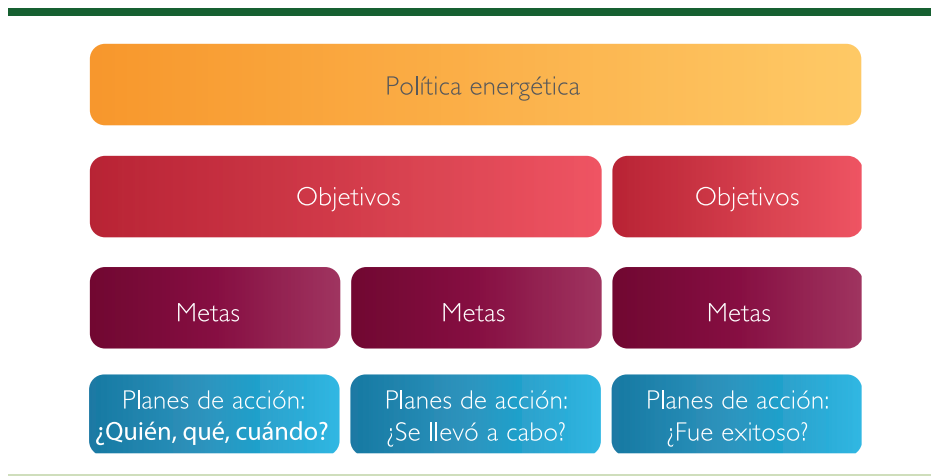
Los puntos esenciales que un plan de acción debe cubrir son:

- Definir qué, quién, cómo y cuándo se alcanzarán los objetivos y metas, es decir, la forma en que la organización logrará mejorar su desempeño energético (ver la figura 17 en la siguiente página).
- Para cada oportunidad de mejora seleccionada, el plan de acción debe, como mínimo contener:
 - Las actividades a realizar para implementar el proyecto.
 - Los recursos requeridos (humanos, financieros, materiales, etc.).
 - El plazo en el cual se llevará a cabo cada actividad del proyecto.
 - Las y los responsables de cada actividad y la/el responsable del plan de acción.
 - El método de verificación de los resultados del proyecto (ejemplo: medición de avances reales contra las fechas esperadas, reuniones quincenales para revisión de avances, envío de reporte al responsable del plan de acción, etc.).
 - El método de verificación de la mejora del desempeño energético (ejemplo: realización de mediciones, cálculo de un indicador de desempeño energético).

- La norma indica que los planes de acción deben ser documentados y actualizados cuantas veces sea necesario. Para ello, es importante realizar reuniones de seguimiento dentro del equipo de gestión de la energía para evaluar el cumplimiento del plan de acción correspondiente.
- Es un proceso de mejora continua, si se detecta una desviación, se tienen que tomar las acciones pertinentes para corregirlo (asignar más recursos, actualizar los plazos de implementación, etc.).

En el Anexo 18 se puede encontrar un ejemplo de plan de acción.

Figura 17
Estructura del SGen



Fuente: Georgia Institute of Technology

Figura 18
Proceso de mejora continua del plan de acción



Fuente: Georgia Institute of Technology

Recomendaciones

- Designar una persona líder del plan de acción y no a un equipo, facilita la comunicación con el equipo de gestión de la energía y evita malos entendidos.
- Elaborar un plan de acción detallado en el que se describan todas las actividades para que el equipo de implementación entienda lo que se requiere. Además, esto hace más sencillo poder solicitar los recursos necesarios.
- Utilizar los planes de acción como una herramienta para comunicar los avances en la implementación del SGEN a la alta dirección y argumentar la petición de recursos.
- Recordar incluir en el plan de acción:
 - a) La capacitación del personal y subcontratistas necesaria para realizar las actividades, conocer el proyecto, entender los objetivos esperados, etc.
 - b) Los cambios requeridos en procesos o procedimientos, para que las distintas áreas de la organización estén actualizadas.
 - c) El plan de comunicación de los beneficios y resultados del plan. Es importante explicar al personal involucrado por qué realizaron estas actividades y sobre todo a la alta dirección los beneficios de haberlo hecho.
 - d) Las acciones a realizar para mantener en el tiempo los resultados obtenidos, avisar a otras áreas de los cambios realizados, prever cursos adicionales de capacitación, actualizar el programa de mantenimiento asociado al nuevo equipo, etc.

En los talleres se puede proponer que quienes representan a una misma organización seleccionen un proyecto de mejora del desempeño energético identificado para que se implemente durante los próximos meses, y que completen en el formato del Anexo 19 *Formato de plan de acción*. Después se intercambian los formatos y se revisa el cumplimiento del plan de acción que les haya tocado en relación a lo exigido por la norma. Por último, los equipos presentan los resultados de su análisis, qué cumplió, qué faltó y qué se recomienda.



3.12.2 Materiales de apoyo

Para entender mejor lo que deben incluir los planes de acción se puede leer el siguiente material:

- Requisito 4.4.6 de la norma ISO 50001.
- Etapa 4 del Manual para la Implementación de un Sistema de Gestión de la Energía de la Conuee / GIZ ^[2].
- Anexo 18: Ejemplo de plan de acción.
- Anexo 19: Formato de plan de acción.



3.12.3 Lo que se debe llevar cada participante

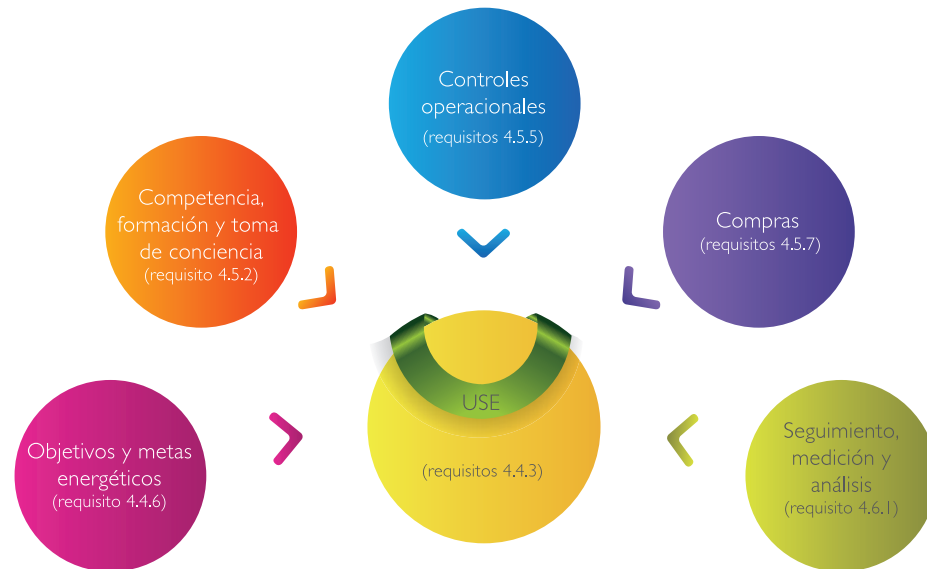
- Los planes de acción son la herramienta para administrar los proyectos que permitirán alcanzar los objetivos y metas energéticas planteados.
- Deben contener la información necesaria para la realización del proyecto de manera detallada.

3.13 Fase Implementación y operación del SGen: conexión USE

Los siguientes requisitos forman parte de la fase “HACER” del SGen, según el ciclo Deming (Fig. 4), que se concentra en la ejecución. Se trata de la etapa de implementación y operación del SGen a partir de la ejecución de los planes de acción diseñados en la fase de planificación. Al contrario que en dicha fase, donde participa fundamentalmente el equipo de gestión, en esta fase están involucradas diversas áreas de la organización como la de recursos humanos, compras, ingeniería, comunicación, mantenimiento y producción.

Esta fase se concentra también en la operación adecuada de los USE seleccionados en la fase de planificación. Como se vio en la sección anterior, los USE, como elementos centrales del SGen, se toman en cuenta para la elaboración de los objetivos y metas energéticas. En las siguientes secciones se verán otros aspectos relacionados con los USEs, como capacitaciones a las personas que trabajen con ellos, controles para su operación del día a día y criterios específicos para las compras relacionadas con ellos.

Figura 19
Conexiones de los USE



Fuente: Georgia Institute of Technology

3.14 Requisito 4.5.2 Competencia, formación y toma de conciencia

En el momento de aplicar los planes de acción, se requiere que el personal de la organización involucrado esté preparado para ejecutar las tareas que le corresponden. Este requisito es similar al de las normas ISO 9001 e ISO 14001 en relación con la evaluación de competencias, capacitación y concientización.

3.14.1 Explicación

Los tres elementos sobre los cuales la organización debe trabajar de acuerdo con la norma son:

- Evaluación de competencia de las personas relacionadas con los USE.
- Identificación de necesidades de capacitación de las personas asociadas con el control de los USE y la operación del SGEN.
- Toma de conciencia.

1. Evaluación de competencia de las personas relacionadas con los USE

La norma indica que la organización debe asegurarse de que cualquier persona que realice tareas relacionadas con los USE para ella o en su nombre, sea competente, es decir, que posea la educación, formación, habilidades o experiencia adecuadas.

Esto afecta tanto al personal de la organización cuyas labores están relacionadas con los USE (ej.: el personal de producción) como a las empresas subcontratistas o proveedoras de la organización que trabajan con los USE, de manera temporal (ej.: trabajos de adecuación de instalaciones o sustitución de equipos) o de manera permanente (ej.: subcontratista que se encarga del mantenimiento de una instalación).

Las competencias profesionales se refieren a la necesidad de que estas personas tengan:

- Un nivel de educación mínimo —preparatoria, licenciatura, maestría—. Puede ser incluso un requisito legal, por ejemplo, para operar algún equipo que se definió como USE, la persona requiere estar certificada (muy común para calderas o cogeneración).
- Una formación especial relacionada con el uso eficiente de la energía en el USE que operan. Por ejemplo, operar una caldera para que entregue la cantidad de vapor esperada es diferente a operar una caldera para que, además de suministrar la cantidad de vapor requerida, trabaje de manera eficiente, es decir que consuma menos combustible.
- Habilidades particulares para operar los USE, por ejemplo, tener proactividad y orden para tener control de los USE
- Una experiencia profesional mínima, generalmente definida en número de años en un puesto similar.

La evaluación de las competencias requeridas se hace por persona o por puesto, según las organizaciones, identificando las competencias faltantes en caso de nuevas contrataciones o las que surjan debido a nuevos requerimientos.

La organización debe mantener los registros de la evaluación de competencia de este personal. Si la organización cuenta con otro sistema de gestión, es probable que ya tenga un método de evaluación de competencias. En este caso, se sugiere que se siga la metodología ya conocida pero que se involucre al equipo de gestión de la energía en todo lo referente a los USE.

2. Identificación de necesidades de capacitación de las personas asociadas con el control de los USE y la operación del SGEN

La evaluación de competencia permite a la organización identificar las necesidades de formación relacionadas con el control de sus USE y con la operación de su SGEN. La organización debe proporcionar la capacitación o formación necesaria o tomar otras acciones para satisfacer estas necesidades. Además, se deben añadir las necesidades de capacitación de todas las personas involucradas en la operación del SGEN (internas o externas). Generalmente, las necesidades de capacitación se refieren a los elementos claves del SGEN como: la política energética, los objetivos

y metas energéticas o los IDEn. Los temas a tratar en las capacitaciones dependerán del perfil y de las funciones que tengan asignadas. Las capacitaciones requeridas se pueden definir por puesto o por persona. Se pueden diferenciar cuatro niveles de capacitación:

1. Para quien representa a la dirección: requerirá de capacitación sobre los SGEN, sus elementos claves, los requisitos de la ISO 50001, así como capacitación técnica sobre temas de eficiencia energética. Estar a la vanguardia en temas como liderazgo, manejo de equipo, gestión de proyecto, planeación estratégica, es deseable.
2. Para el equipo de gestión de la energía: requerirán igualmente capacitación sobre los SGEN y capacitación sobre temas técnicos relacionados con el uso eficiente de la energía y nuevas tecnologías.
3. Para las personas que implementan los planes de acción relacionados con el SGEN: en un nivel de detalle menor, tendrán que conocer los elementos claves de un SGEN, así como de gestión y control de proyectos.
4. Será necesario transmitir también los conocimientos básicos sobre los SGEN, la estructura documental del sistema (procedimientos, formatos nuevos), el concepto de desempeño energético, los elementos críticos de la gestión de energía y sus impactos sobre la operación de la organización a todos los involucrados en la operación del SGEN.

En este sentido, es conveniente que el área de recursos humanos prepare, en conjunto con el equipo de gestión de la energía, un plan de capacitación específico para la organización con una periodicidad anual. Las capacitaciones pueden ser presenciales o en línea, con instrucción interna o externa. En el Anexo 20 se proporciona un formato de plan de capacitación.

La organización debe mantener los registros de las capacitaciones impartidas (diplomas entregados, listas de asistencia, constancia de asistencia).

Figura 20
Diagrama de capacitación



Fuente: propia

5. Toma de conciencia

La sensibilización o toma de conciencia, en el contexto de la norma ISO 50001, consiste en transmitir a todo el personal y personas que trabajan para o en nombre de la organización, la convicción de que el uso eficiente de la energía es algo verdaderamente importante para la organización y que es fundamental su participación a través de un sistema de actuación común, en ese caso el SGEN.

Los puntos específicos sobre los cuales la organización debe sensibilizar a su personal son:

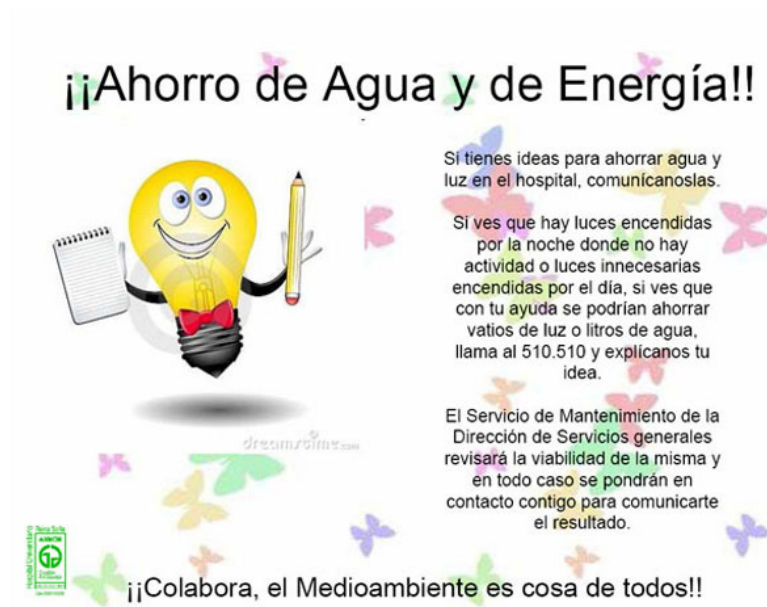
1. La importancia de cumplir con la política energética, los procedimientos y los requisitos del SGEN en general.
2. Su responsabilidad, autoridad y funciones para cumplir con los requisitos del SGEN.
3. Los beneficios de la mejora del desempeño energético para la organización y para ellos/as. El mensaje debe ser diferente en función de a quién está dirigido:
 - Por ejemplo, para la alta dirección, la mejora del desempeño energético implica una reducción de costos.
 - Para el personal, la mejora del desempeño energético está relacionada con beneficios ambientales y recomendaciones que pueden aplicar en sus propios hogares para reducir su consumo de energía.
 - Para las y los operadores, capacitarse sobre la operación del SGEN deriva en nuevas competencias que les permiten destacar entre sus pares.
4. La forma en que sus actividades afectan o pueden afectar al uso y consumo de energía.
5. La manera en que sus actividades y comportamiento contribuyen a alcanzar los objetivos y metas energéticas.
6. Las consecuencias de no seguir los procedimientos y requisitos del SGEN.

Figura 21
Ejemplo de campañas de toma de conciencia



Fuente: ESET^[12]

Figura 21
Ejemplo de campañas de toma de conciencia



Fuente. Servicio Andaluz de salud ^[13]

Recomendaciones:

- Identificar las personas que trabajan con los USE por medio de una lista o un distintivo en su perfil de puesto.
- Realizar un plan de capacitación y un registro personalizado.
- Conviene evaluar la eficacia de los conocimientos adquiridos realizando un examen después de las capacitaciones.
- Adaptar los procedimientos y formatos actuales relacionados con la evaluación de competencia, formación y toma de conciencia al SGEn.

En los talleres se pueden realizar tres dinámicas relacionadas con este requisito:

- a) En equipos, seleccionar un puesto relacionado con los USE, indicar los requerimientos de educación, formación, habilidades y experiencia del puesto y de la operación de este USE. Finalmente, identificar las necesidades de capacitación.
- b) También en equipo, trabajar en el plan de capacitación de la organización, completando el formato proporcionado en esta guía (Anexo 20).
- c) De manera individual, enlistar las preguntas que se puede hacer el personal y proveedores para verificar que estas personas sean conscientes de la importancia de la política energética y cómo contribuyen a alcanzar los objetivos y metas energéticas.



3.14.2 Materiales de apoyo

Para ahondar sobre este tema, se pueden consultar los siguientes documentos:

- Requisito 4.5.2 de la norma ISO 50001.
- Etapa 5.1 del Manual para la Implementación de un Sistema de Gestión de la Energía de la Conuee / GIZ [2].
- Anexo 20: Formato de plan de capacitación.
- En caso de contar con un sistema de gestión de otra norma implementado, puede verificar lo siguiente:

Tabla 4. Equivalencia del requisito 4.5.2 con otras normas

Norma	Requisito	Título
ISO 9001	6.2.2	Competencia, formación y toma de conciencia
ISO 14001	4.4.2	Competencia, formación y toma de conciencia
ISO 22000	6.6.2	Competencia, toma de conciencia y formación



3.14.3 Lo que se debe llevar cada participante

- Si la organización ya cuenta con un sistema de gestión (ISO 9001, ISO 14001), se sugiere integrar los requerimientos del SGEN en las herramientas, documentos y métodos ya implementados en la organización.
- La capacitación debe ser enfocada a las personas de la organización a subcontratistas que están relacionados con los USE o a las personas que operan el SGEN.
- El objetivo de la sensibilización es lograr que cada persona de la organización tome conciencia de qué influencia tiene su trabajo diario sobre el desempeño energético, facilitando la puesta en marcha de los planes de acción y el cumplimiento de los objetivos energéticos establecidos.

3.15 Requisito 4.5.3 Comunicación

Comunicar la información sobre el desempeño energético de la organización y sobre los elementos claves del SGEN a todos los involucrados es vital.

3.15.1 Explicación

De acuerdo con la norma ISO 50001, la organización debe considerar los puntos siguientes relacionados con la comunicación:

- Comunicación interna.
- Proceso de sugerencias y comentarios.
- Comunicación externa.

I. Comunicación interna

De acuerdo con la ISO 50001, la organización debe comunicar internamente la información relacionada con su desempeño energético y con su SGEEn.

Los elementos del SGEEn que las organizaciones deben comunicar son:

- Política energética.- Generalmente es el primer elemento que es comunicado de manera masiva a todas las personas involucradas.
- Objetivos y metas energéticas.- Se comunican a todo el personal y subcontratistas involucrados en el SGEEn. Por ejemplo, muchas organizaciones incluyen la política energética así como los objetivos y metas energéticas asociados en las credenciales del personal y/o contratos u orden de compra de los subcontratistas.

Figura 22
Ejemplo de comunicación de objetivos energéticos



Blue Mall de Santo Domingo ^[14]

- Planes de acción.- La comunicación de los planes de acción irá dirigida prioritariamente a las personas involucradas en los mismos. Posteriormente, se pueden transmitir de manera resumida al resto del personal.
- Las responsabilidades.- Quién es el/la representante de la dirección, las y los miembros del equipo de gestión de la energía y de manera general las responsabilidades de todas las personas involucradas.
- Los USE.- Todas las personas involucradas en el SGEEn deben conocer los USE, su significado e impacto en el uso y consumo de energía de la organización. Para ello se puede incluir una lista de los USE en las credenciales de las y los empleados o pegar fichas al lado de los equipos que incluyan:
 - El consumo específico del mismo (traducido por ejemplo en cantidad económica, para que sea más representativo).
 - La meta energética asociada a este USE si existe.
 - La lista de los controles operativos de este USE.

- La lista de las oportunidades de mejora de su desempeño energético.
- Un espacio en blanco con el fin de que el personal pueda anotar nuevas ideas de mejora.

Figura 23
Ficha comunicación USE

¡Equipo con un consumo significativo de energía eléctrica!

USE: Compresor Línea 1

Seguimiento mensual

Objetivo o meta energético asociado:

Potencia: kW

Horas de operación /mes:
 Horas

Consumo promedio del equipo:
 kWh/mes

Costo de energía promedio:
 \$/mes

Emisiones de CO₂ promedio:
 kg CO₂/mes

Lista de controles operacionales

1	
2	
3	
4	
5	
6	

Lista de oportunidades de mejora

1	
2	
3	
4	
5	
6	

Fuente: propia

Los medios utilizados varían de una organización a otra: intranet, emails, videos proyectados en las televisiones del comedor, mensaje en el protector de pantalla de las computadoras, posters, tarjetas en credenciales de ingreso, procedimientos escritos, etc.

La comunicación interna permite reforzar el compromiso con la política energética para alcanzar los objetivos y metas energéticas planteados por la organización.

El plan de comunicación de la organización debe estar basado en una estrategia de comunicación (ver Anexo 21: Estrategia de comunicación) y debe contemplar los siguientes pasos:

- a) Establecer los objetivos de la comunicación (son diferentes a los objetivos operativos).
- b) Identificar el público al cual se va a dirigir el mensaje.
- c) Elaborar el contenido de los mensajes.
- d) Identificar los canales de comunicación más apropiados.
- e) Programar la campaña de comunicación. Para eso, es necesario:
 - Definir las acciones a realizar.
 - Estimar los recursos requeridos.
 - Identificar el momento correcto, por ejemplo, en la época de fin de año las personas están estresadas por terminar y entregar los proyectos por lo que pueden no ser muy receptivas.
- f) Medir y evaluar la efectividad de la comunicación a través de indicadores:
 - Directos: la cantidad de personas que recibió la información.
 - Indirectos: los cambios observados a raíz de la campaña de comunicación lanzada como por ejemplo propuestas de proyectos de mejora o una reducción del consumo de energía.

El tema de toma de conciencia descrito en el requisito anterior debe estar incluido en el plan de comunicación.

2. Proceso de sugerencias y comentarios

La transmisión de información no ha de producirse en una sola dirección, de las personas encargadas del SGEN hacia el resto de los involucrados/as, sino que también el personal y subcontratistas han de tener la posibilidad de proponer ideas y sugerencias para mejorar el desempeño energético y el SGEN.

La organización debe establecer un canal por el cual toda persona que trabaje para o en nombre de la organización pueda hacer comentarios o sugerencias para la mejora del SGEN. Por ejemplo, en algunas organizaciones existen buzones de sugerencias ubicados en diversos lugares, otras han colocado pizarrones en las áreas comunes o han establecido concursos de ideas de mejora.

Independientemente del medio, los comentarios o las sugerencias deben ser dirigidos a la persona capacitada para evaluarlo. Pueden por ejemplo ser centralizados por el equipo de gestión de energía y que estos se apoyen en otras áreas para evaluarlos y responderlos. También debe existir un mecanismo para hacer llegar la respuesta a la persona que emitió el comentario e implementar la sugerencia, en caso de considerarlo conveniente la organización.

En caso de una certificación, la organización deberá demostrar que el proceso elegido está funcionando.

Comunicación externa

Si no existen lineamientos corporativos o requisitos legales que así lo exijan, la organización debe decidir si comunica o no externamente información sobre su política energética, sobre el desempeño de su SGEN y sobre el desempeño energético. Dicha decisión debe ser documentada. En cualquier caso, la organización debe implementar un método para atender las solicitudes de información externa sobre el SGEN. Este deberá contemplar:

- Quién atenderá estas solicitudes.
- En qué formato serán registradas.
- Quién será responsable de contestarlas (aunque sea para informar que la organización no comunica externamente sobre su SGEN).

Si la organización decide comunicar información sobre su SGEN hacia el exterior, deberá implementar también un plan de comunicación externa (ver Anexo 22: plan de comunicación).

Recomendaciones

- Utilizar los medios de comunicación existentes en la organización.
- Incluir al SGEN en los mecanismos de comunicación de otros sistemas de gestión ya implementados.
- Adaptar la información según a quien va dirigida. Además de comunicar la meta de reducción del consumo energético en kWh por año, expresar el equivalente en términos de ahorros económicos o en toneladas de CO₂ evitadas.
- Incitar al personal y subcontratistas a participar con comentarios y sugerencias para el SGEN. Generalmente, quienes operan los equipos consumidores de energía tienen buenas ideas para mejorar el desempeño energético, ideas muy prácticas y de bajo costo de implementación. También las áreas no técnicas pueden llegar a proponer proyectos sencillos en los cuales nadie había pensado antes. Así que

es muy recomendable que la organización les invite a participar, por ejemplo, organizando un concurso de proyectos de mejora de desempeño energético. Esto hará que se sientan parte del proceso.

- Asegurar que cada idea, comentario o sugerencia sea tratado de manera objetiva.
- Dar respuesta a las sugerencias realizadas de manera relativamente rápida.
- Implementar una tabla en Excel para las solicitudes de información donde se registre:
 - El nombre de la persona solicitante.
 - La organización a la cual pertenece.
 - La fecha de solicitud.
 - Los datos de contacto.
 - Los detalles de la información solicitada.
 - La fecha de la respuesta.
 - El resumen de la respuesta entregada.
 - El nombre de la persona responsable de la respuesta.

Como dinámica para realizar durante los talleres, se puede invitar a las y los participantes a evaluar los medios de comunicación existentes en su organización y empezar a desarrollar un plan de comunicación a partir del formato propuesto.



3.15.2 Materiales de apoyo

Si requiere tener más elementos explicativos sobre este tema, puede revisar los siguientes materiales:

- Requisito 4.5.3 de la norma ISO 50001.
- Etapa 5.2 del Manual para la Implementación de un Sistema de Gestión de la Energía de la Conuee / GIZ ^[2].
- Anexo 21: Estrategia de comunicación.
- Anexo 22: Formato de plan de comunicación.
- En caso de contar con un sistema de gestión de otra norma implantado, puede verificar lo siguiente:

Tabla 5. Equivalencia del requisito 4.5.3 con otras normas

Norma	Requisito	Título
ISO 9001	5.5.3	Comunicación interna
ISO 14001	4.4.3	Comunicación
ISO 22000	5.6.2	Comunicación interna



3.15.3 Lo que se debe llevar cada participante

Las y los participantes deben recordar que:

- La comunicación debe darse en ambos sentidos, es decir que por una parte el equipo de gestión de la energía debe informar y al mismo tiempo es esencial que participen también las personas involucradas en el SGEN, aportando ideas y sugerencias de mejora del desempeño energético y sobre el SGEN.
- En caso de que la organización tenga otro sistema de gestión (ISO 9001, ISO 140001), podrá utilizar y/o adaptar las herramientas de comunicación ya implementadas.

3.16 Requisito 4.5.4 Documentación, 4.5.4.2 Control de los documentos y 4.6.5 Control de los registros

Como en otros sistemas de gestión, los elementos centrales del SGEN deben ser documentados, así como su interacción. Debe llevarse un control de estos documentos y registros.

3.16.1 Explicación

Los puntos esenciales de estos requisitos de la norma ISO 50001 se dividen en las secciones siguientes:

1. Documentación
2. Documentos vs. Registros
3. Manual del SGEN
4. Control de documentos
5. Control de registros

1. Documentación

En cada requisito la norma indica los elementos que deben ser documentados, por ejemplo, el alcance y los límites del SGEN, la metodología del diagnóstico de desempeño energético, etc.

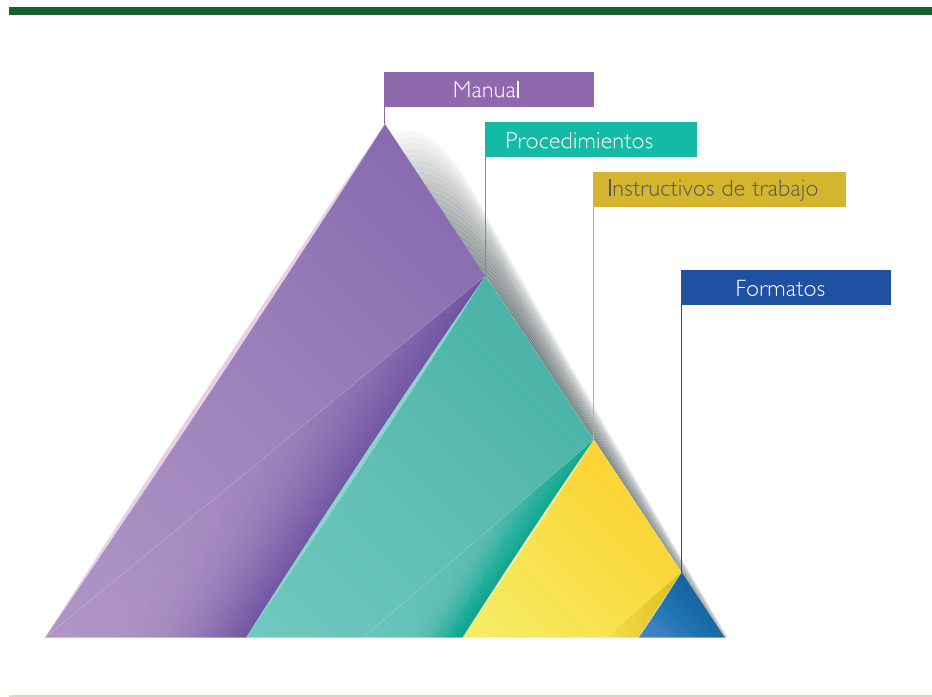
La documentación del SGEN describe los compromisos de la organización y sirve de guía para las actividades a realizar para implementar y mantener el SGEN. Ha de contener:

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

Típicamente, la estructura documental de un SGEN contempla:

- a) un manual donde se establecen los compromisos de la organización en cuanto a la gestión de la energía, los diferentes procesos relacionados y su interacción.
- b) los procedimientos que explican de forma específica cómo llevar a cabo las actividades.
- c) los instructivos de trabajo que describen de forma muy detallada las actividades técnicas del SGEN.
- d) los formatos que permite conservar los registros del SGEN.

Figura 24
Ejemplo de estructura documental de un SGEN



Fuente: propia

2. Documentos y Registros

Documentos

- Explica, en el presente, las actividades que se tienen que hacer.
- Guía al personal que realiza nuevas actividades, en ese sentido, sirve de capacitación o inducción para un nuevo puesto.
- Permite comunicar las expectativas que se tiene en relación a las actividades a desarrollar en el marco del SGEN, cómo se deben hacer, cuándo, de qué forma.
- Asegura la consistencia en la ejecución de estas tareas asignadas.

Ejemplo de documentos: la política energética, el manual, los procedimientos, los instructivos de trabajo.

Registros: es la prueba de que las actividades se realizaron de acuerdo con lo establecido, por ello hace referencia al pasado. 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. Ejemplo de registros: reportes, formatos completados, minutas de reuniones, certificados de capacitación.

Para comprobar sus conocimientos sobre este tema, las y los participantes pueden realizar el ejercicio del Anexo 23.

3. Manual del SGEN

Aunque no es un requisito de la ISO 50001, es muy recomendable tener uno para:

- describir los elementos clave del SGEN, así como la interacción entre sí (habitualmente por medio del diagrama de flujo o esquema).
- determinar cómo se van a cumplir los requisitos del SGEN y de la norma.
- detallar los procesos de la organización involucrados en el ciclo de mejora continua (planear-hacer-verificar-actuar).
- hacer referencia a los documentos clave del SGEN (planes, procedimientos).
- establecer y comunicar los compromisos de la organización en cuanto a la gestión energética.
- reunir en un mismo documento algunos requisitos de la norma que deben ser documentados como alcance y límites del SGEN, política energética entre otros. De esta manera, se evita la creación de documentos adicionales.

No existe un formato establecido, este cambia dependiendo de la complejidad de la organización, se sugiere que no contenga más de 15 páginas. La terminología empleada debe ser comprensible para todo el personal. Es un documento controlado del sistema, es decir cuenta con un código de identificación y un número de revisión, es autorizado por la alta dirección. El anexo 24 muestra un ejemplo de índice para el manual del SGEN.

4. Control de documentos

La norma ISO 50001 menciona la necesidad de tener un procedimiento que asegure que:

- Los documentos son aprobados antes de su publicación.
- Los documentos son revisados y actualizados cuando sea necesario.
- Se identifican los cambios y el estado de revisión actual de los documentos.
- Las últimas versiones de cada documento se encuentran disponibles para su consulta.
- Los documentos son legibles y fácilmente identificables (general, se le agregan un código).
- Los documentos externos requeridos para la operación del SGEN son identificados y su distribución es controlada.

Los documentos obsoletos son identificados para prevenir un uso no adecuado de los mismos.

5. Control de registros

De acuerdo con la norma, la organización debe mantener registros que demuestran:

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

Los controles establecidos deben permitir identificar los registros, recuperarlos y retenerlos. La organización 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 (carpetas físicas, en electrónico en un servidor, etcétera). Es 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.

Tabla 6. Ejemplo de control de registros

Responsable del registro	Nombre del registro	Ubicación	Tiempo de retención
Representante de la dirección	Minuta de las revisiones por la dirección	SGen / Actuar / Revisión dirección	2 años
Representante de la dirección	Reporte de auditoría interna al SGen	SGen / Verificar / Auditoría Interna / "Año X" / Reporte	4 años

Recomendaciones

- Si la organización cuenta con un Manual de Gestión para temas de calidad, ambientales y/o de seguridad y salud en el trabajo, se puede integrar el Manual del SGen al existente.
- El control de documentos y el control de registros no deben ser difíciles de manejar y, si es posible, deben estar alineados o integrados en los controles existentes en la organización.
- Comprobar que los mecanismos de control de documentos:
 - No lleven a un exceso de complejidad de los formatos.
 - No requieren de una gran cantidad de autorizaciones para liberar un documento.
 - Dejen claro quién es responsable de cada documento.

Estas son algunas de las dinámicas que se pueden llevar a cabo durante los talleres:

- Realizar el ejercicio de identificación de los documentos y de los registros (ver Anexo 23 Ejercicio sobre documentos y registros).
- Hacer la lista de los documentos requeridos para el SGen que se tendrán que controlar.
- Revisar el proceso existente de control de documentos, en particular si cumple con las características indicadas en la norma. Esto implica asegurar la identificación, autorización, legibilidad, vigencia y ubicación de los documentos, así como el tratamiento de los documentos obsoletos y de los documentos externos.

**3.16.2 Materiales de apoyo**

Si requiere tener más elementos explicativos sobre este tema, puede revisar los materiales siguientes:

- Requisitos 4.5.4 y 4.6.5 de la norma ISO 50001
- Etapa 5.3 del Manual para la Implementación de un Sistema de Gestión de la Energía de la Conuee / GIZ ^[2].
- Anexo 23: Ejercicio sobre documento y registros.
- Anexo 24: Ejemplo de índice del Manual del SGen.
- En caso de contar con un sistema de gestión de otra norma implantado, puede verificar lo siguiente:

Tabla 7. Equivalencia de los requisitos 4.5.4 y 4.6.5 con otras normas

Norma	Requisito	Título
ISO 9001	4.2	Requisitos de la documentación
	4.2.3	Control de los documentos
	4.2.2	Control de los registros
ISO 14001	4.4.5	Control de los documentos
	4.5.4	Control de los registros
ISO 22000	4.2	Requisitos de la documentación
	4.2.2	Control de los documentos
	4.2.3	Control de los registros



3.16.3 Lo que se debe llevar cada participante

- La documentación y los registros son dos elementos clave para implementar un SGEN y darle seguimiento.
- El control de documentos y el control de registros deben ser sencillos de aplicar.
- En caso de tener un sistema de gestión implementado, es muy recomendable integrar el control de documentos y el control de registros en los procedimientos existentes.

3.17 Requisito 4.5.5 Control operacional

Los controles operacionales son un elemento clave del SGEN, permiten conseguir ahorros rápidos con una baja inversión.

3.17.1 Explicación

Al igual que el tema de competencia, formación y toma de conciencia, los controles operacionales están vinculados con los USE identificados por la organización en su etapa de planificación energética (ver Figura 19).

Los controles operacionales son aquellos mecanismos/protocolos/métodos/criterios que tienen por objetivo operar de manera eficiente los USE, evitando el paro de los equipos críticos y manteniendo la continuidad del proceso operativo durante los cambios de turno de personal. A menudo permiten identificar oportunidades de mejora de bajo costo de implementación que permiten conseguir ahorros significativos. Generalmente, los controles operacionales del SGEN serán complementarios a los controles operacionales del sistema de gestión de la calidad.

La ISO 50001 requiere que la organización:

1. Identifique y planifique las operaciones y actividades de mantenimiento relacionadas con los USE definidos en el proceso de planificación energética.
2. Establezca los criterios de operación y de mantenimiento de estos USE.

3. Comunique los controles operacionales determinados al personal que opera los USE (de la organización y que trabaja en su nombre). Es esencial explicar al personal que al operar de conformidad con los criterios definidos participan directamente en conseguir los ahorros energéticos proyectados a través del cumplimiento de los objetivos y metas energéticas.
4. Opere y mantenga los USE de acuerdo con los controles operacionales definidos.

Para establecer los controles operaciones se puede obtener información de diversas fuentes como:

- Manuales de operación y mantenimiento de equipos.
- Buenas prácticas recomendadas por los fabricantes.
- Experiencia de los/as operadores/as y técnicos/as de mantenimiento.
- Expertos/as en sistemas energéticos.

Ejemplos de control operacional: temperatura de consigna, diferencia de temperatura, presión de consigna, una humedad específica, un flujo determinado, un tiempo determinado, esquemas de arranques y paros, etc.

Mantenimiento preventivo

El propósito del mantenimiento preventivo es prolongar la confiabilidad y disponibilidad de los equipos e instalaciones. Si un equipo es bien mantenido, es más probable que también sea más eficiente mientras que, realizar tan solo mantenimientos correctivos lleva a consumir más energía. Las tareas de mantenimiento, en particular los servicios mayores, son ejecutadas en ocasiones por subcontratistas. En este caso, los controles de mantenimiento deben aplicar de la misma manera para el personal interno que para los subcontratistas.

Ejemplos de actividades de mantenimiento se pueden encontrar en las mismas fuentes que se citaron para los controles operacionales: cambio de filtros, cambio de aceite o lubricante, ajuste y reaprietes de partes, revisión periódica, inspecciones visuales, pruebas de funcionamiento.

Para ilustrar el punto, se puede utilizar el ejemplo del sistema de aire comprimido (ver figura 25). Para asegurar la calidad de la botella, la sopladora debe recibir aire a una presión determinada (ejemplo: 6 bar). En este caso, el control operacional para asegurar la calidad del producto consiste en mantener una presión mínima en la red de aire comprimido (ejemplo: 7 bar). Lo que se observa es que la presión real de la red de aire comprimido está por encima de esta presión mínima (presión real de 8 bar). Con la implementación del SGEN, la organización se da cuenta que el aire comprimido es una energía transformada relativamente cara y que operar a una presión superior a la requerida equivale a consumir más energía de la necesaria. Por lo cual, el control operacional en relación al SGEN consiste en establecer una presión máxima de operación de la red de aire comprimido (ejemplo: 8 bar), con el fin de no gastar más energía de la necesaria. Ahora la operación se realizará de acuerdo con dos controles operacionales: una presión mínima y una presión máxima de operación de la red de aire comprimido (ver figura 25 en la siguiente página).

En el caso de un sistema de gestión ambiental, los controles operacionales suelen ser similares a los controles operacionales del SGEN, dado que un equipo operado y mantenido de manera eficiente contamina menos. Por ejemplo, en el caso de una caldera, un control operacional definido para reducir la cantidad de contaminantes emitidos por los gases de la chimenea es equivalente al control operacional establecido para mantener la eficiencia de la caldera (contenido máximo de oxígeno en los gases de la chimenea para asegurar una combustión eficiente).

Figura 25
Ejemplo de controles operacionales complementarios



Fuente: MAQUINARIA CO., LTD DE ZHANGJIAGANG BENJAMIN

La comunicación de los criterios operativos y de mantenimiento se puede hacer a través de procedimientos, instructivos de trabajo, fichas técnicas pegadas al lado de los equipos, capacitaciones y pláticas con el personal y subcontratistas. La mayoría de las veces posibles, es mejor implementar un sistema de control automático con alarmas para detectar posibles desviaciones.

En el Anexo 25, las y los participantes encontrarán una guía para verificar si los controles operacionales están implementados adecuadamente.

Recomendaciones

- Los criterios operativos y de mantenimiento de los USE deben ser claros, en particular para el personal que los opera y los mantiene. Es imprescindible dedicar tiempo a capacitar frecuentemente a dicho personal.
- Asegurar que los controles definidos sean sencillos de entender y aplicar, convertirlos a equivalentes comunes como presiones, temperaturas o tiempo.
- Cerciorarse de que los valores o los rangos de valores de los controles operacionales establecidos sean claramente definidos en las bitácoras de operación. De tal manera que sus operadores, al apuntar los valores reales, puedan compararlos con los valores establecidos y vean claramente cuando un parámetro está fuera de rango. También, se debe indicar en la misma bitácora qué debe hacer en caso

de detectar un parámetro fuera de rango, por ejemplo avisar a su supervisor/a, seguir las acciones definidas en cierto protocolo de operación, etc.

- El costo del mantenimiento será casi siempre menor que el costo de la energía consumida por el equipo, así que es fundamental invertir en el mantenimiento adecuado de los equipos.
- Instalar controles sofisticados y automáticos para los equipos o instalaciones de mayor costo energético.
- Revisar con frecuencia la eficacia de los controles implementados. Si un criterio no es efectivo, mejorarlo.

Como dinámica para los talleres se puede pedir a quienes participan definir los criterios operativos y los criterios de mantenimiento de uno de los USE seleccionados, a partir del formato del Anexo 26 Formato de control operacional de los USE. También se podrá solicitar que durante los recorridos en planta, las y los participantes identifiquen uno o dos controles operacionales implementados por la organización.



3.17.2 Materiales de apoyo

Para tener más información del tema explicado en esta sección, puede revisar los siguientes documentos:

- Requisito 4.5.5 de la norma ISO 50001.
- Etapa 5.4 del Manual para la Implementación de un Sistema de Gestión de la Energía de la Conuee / GIZ ^[2].
- Anexo 25: Guía de controles operacionales.
- Anexo 26: Formato de control operacional de USE.
- En caso de contar con un sistema de gestión de otra norma implantado, puede verificar lo siguiente:

Tabla 8. Equivalencia del requisito 4.5.5 con otras normas

Norma	Requisito	Título
ISO 9001	7.5.1	Control de la producción y de la prestación del servicio.
ISO 14001	4.4.6	Control operacional.
ISO 22000	7.6.1	Plan HACCP.



13.17.3 Lo que se debe llevar cada participante

- Es fundamental dedicar tiempo para determinar de manera acertada los controles operacionales de los USE, ya que son una gran herramienta para conseguir ahorros significativos en poco tiempo y con bajo costo de implementación.
- La clave para conservar los beneficios reside en asegurar que los USE se siguen operando en el tiempo de acuerdo con los controles establecidos para mantener los beneficios obtenidos.

3.18 Requisito 4.5.6 Diseño

Al contrario que en la ISO 9001, en la ISO 50001 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.

3.18.1 Explicación

Según la norma:

- La organización debe considerar las oportunidades de mejora del desempeño energético y del control operacional en los diseños.
- Aplica para los diseños de instalaciones nuevas, modificadas o renovadas, de equipos, sistemas y procesos que pueden tener un impacto significativo en su desempeño energético.
- Cuando sea apropiado, los resultados de la evaluación del desempeño energético se incorporarán en las actividades de diseño.
- La organización debe llevar un registro de los resultados de las actividades de diseño, entendiendo por actividades de diseño, el diseño como tal, la especificación de los equipos o materiales resultantes y las actividades de compras de equipos o materiales asociados.

Las organizaciones deben establecer la relación entre el proceso de diseño y su impacto en el desempeño energético.

¿Cuándo se requiere de un diseño?

El diseño puede requerirse en el caso de una nueva construcción, remodelación de un edificio o área, en el caso de una modificación de una línea de producción por supuesto, pero también como parte de un plan de acción o de una acción preventiva o correctiva.

¿A qué se refiere un *impacto significativo en el desempeño energético de la organización?*

Se refiere al establecimiento e implementación de criterios de evaluación del desempeño energético del diseño por parte de la organización, basados en características clave del mismo como los USE y variables asociadas, los IDEn, la eficacia de los planes de acción, la evaluación del consumo de energía real frente al esperado, entre otros. A través de los cuales se pueda establecer cuáles son los equipos, sistemas e instalaciones que se espera que tengan un impacto significativo en el desempeño energético de la organización.

Una vez identificados, se pueden establecer criterios de compra, por ejemplo, el incremento en la demanda energética de la planta o el costo de inversión superior a un monto definido por la organización.

Considerar las oportunidades de mejora en la etapa de diseño del sistema, equipo o instalación, en vez de implementarlas posteriormente una vez ha entrado en operación el sistema, equipo o instalación abre la posibilidad de conseguir mayores ahorros.

Las cuatro etapas de un diseño energéticamente eficiente son las siguientes:

- Determinar los requerimientos actuales del sistema a diseñar, como son las temperaturas, presiones, flujos, cargas, etc. También si se puede integrar con otro sistema, aprovechando por ejemplo el calor residual de otro proceso o si trabaja en paralelo con otro sistema.
- Comprender los requerimientos de operación y mantenimiento de este sistema. En esta etapa se deben resolver las preguntas siguientes: ¿se requiere redundancia de equipos para asegurar un funcionamiento continuo?, ¿mayor confiabilidad?, ¿controles automáticos para la operación?, ¿accesos particulares a la instalación para tareas de mantenimiento preventivo mayor? ¿se requiere que quien opere el equipo ingrese ciertos datos?
- 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, de sistemas en paralelo.
- 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.

Finalmente, es importante no olvidar 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.

Recomendaciones

- Revisar las actividades actuales relacionadas con el diseño para tratar de alinearlas con la norma. Asegurar el desarrollo de un proceso de revisión de diseño que se pueda aplicar a todos los casos posibles.
- Dar prioridad a lo que pueda tener un impacto mayor sobre el desempeño energético.
- Integrar desde el inicio del proceso de diseño a las personas clave de todas las áreas involucradas.
- Es preferible desarrollar procedimientos, check-lists y formatos.
- Considerar la evaluación del desempeño energético del edificio (envolvente, ventilación) en el proceso del diseño.
- Verificar que los criterios de compras y los criterios de diseño estén alineados.

Como dinámica para los talleres, cada organización puede reflexionar sobre su procedimiento actual de diseño, cómo se lleva a cabo, si se toma en cuenta el desempeño energético. En caso de que sea así, en qué situaciones y finalmente, qué se debería cambiar para que cumpla con el requisito de la ISO 50001.

También, se puede sugerir como ejercicio completar el formato proporcionado en el Anexo 27 Consideraciones energéticas para el diseño.



3.18.2 Materiales de apoyo

Quienes deseen obtener más información pueden consultar las referencias siguientes:

- Requisito 4.5.6 de la norma ISO 50001.
- Etapa 5.5 del Manual para la Implementación de un Sistema de Gestión de la Energía de la Conuee / GIZ ^[2].
- Anexo 27: Consideraciones energéticas para el diseño.



3.18.3 Lo que se debe llevar cada participante

Debe quedar claro que:

- Considerar las oportunidades de mejora del desempeño energético en las actividades de diseño puede dar lugar a grandes beneficios. Siempre será más económico integrarlas en la etapa de diseño de la instalación que modificar esta posteriormente.
- La organización es la responsable de definir cuando un diseño puede tener un impacto significativo sobre su desempeño energético.
- Los criterios definidos para el diseño deben estar alineados con los criterios para las compras de equipos y productos.

3.19 Requisito 4.5.7 Compras de servicios de energía, producto, equipo y energía

El área de compras, a pesar de no ser un área técnica, debe ser involucrada en la implementación y operación del SGEN, 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.

3.19.1 Explicación

Al igual que requisitos anteriores este también se centra en los USE seleccionados durante la fase de planificación energética (ver figura 19).

La norma estipula que la organización debe implementar tres elementos en relación con las compras de servicios de energía, equipos y productos (ver Anexo 28 para evaluar el cumplimiento de su organización con este requisito):

1. **Aviso a empresas proveedoras para USE:** cuando se compra un equipo, producto o servicio de energía que tiene o puede tener un impacto en un USE, la organización debe evaluar dicha compra tomando en cuenta el desempeño energético y avisar de este mecanismo a las empresas proveedoras.
2. **Determinación de criterios de compras:** cuando se compra un equipo, producto o servicio de energía que puede tener un impacto significativo en el desempeño energético, la organización debe determinar e implementar criterios para evaluar el uso y consumo de la energía, así como la eficiencia energética (es decir el desempeño energético) durante la vida útil planificada o esperada del equipo, producto o servicio comprado.
3. **Especificaciones de compra de energía:** la organización debe definir y documentar las especificaciones para la compra de energía.

Por **servicios de energía** se entienden los servicios de consultoría de energía, de capacitación de temas energéticos, de mantenimiento de instalaciones energéticas, de asesoría sobre tecnologías de equipos, de empresas de servicios energéticos (ESCO), de diseño de proyectos, ingeniería, construcción y puesta en marcha de instalaciones, los servicios de proveedores de energía.

1. Aviso a proveedores para USE

Como primer punto, se recomienda que el equipo de gestión de la energía comunique al área de compras los USE seleccionados y que analicen en conjunto todas las compras que pueden tener un impacto sobre estos USE: pueden ser equipos o componentes de los USE (motores, bombas), pueden ser servicios de mantenimiento que son asociados con controles operacionales definidos para estos USE (mantenimiento preventivo mayor) o refacciones relacionadas también con controles operacionales como los filtros o los empaques.

La evaluación de estas compras sobre la base del desempeño energético puede implicar especificar:

- La eficiencia energética mínima requerida: un rendimiento mínimo para bombas, una certificación (*energy star* ^[6]) etc.
- Las características de equipos o refacciones, ej. filtros HEPA (High Efficiency Particulate Air).
- Tipos de equipos: lámparas LED, motores NEMA Premium o IE4.
- Eventualmente ciertas marcas de equipos autorizadas.
- Tipo de capacitación o certificados esperados para el personal que realizará el servicio.
- Experiencia particular del personal que prestará el servicio de energía.

El desempeño energético debe convertirse en uno de los aspectos a evaluar antes de tomar la decisión de compra, de la misma manera que se hace con otros aspectos tales como el costo del producto, equipo o servicio, la experiencia de la empresa proveedora, el tiempo de entrega, las condiciones de pago, etc.

La organización debe avisar a las empresas proveedoras que el desempeño energético será tomado en cuenta al realizar las compras. Lo puede hacer por medio de la orden de compra o indicarlo en el contrato firmado, puede enviar un e-mail o una carta, realizar una capacitación. El aviso se debe dar a los proveedores relacionados con los USE.

2. Determinación de criterios de compras

Como se hizo para el diseño, la organización debe vincular a las compras un impacto sobre el desempeño energético a través de la evaluación de los impactos en las características claves (ver sección 3.2I requisito 4.6.1) y determinar qué productos, equipos o servicios de energía tendrán un impacto significativo sobre su desempeño. Pueden ser:

- Todas las compras relacionadas con los USE.
- Todas las compras con un costo superior a cierto monto, pensando que se requieren grandes equipos o compras masivas de equipos (luminarias, por ejemplo).
- Todas las compras que implican un cambio en la intensidad energética de la organización de más de un 5%.

El siguiente paso sería implementar y utilizar una herramienta para evaluar el uso, consumo y eficiencia de la energía durante la vida útil del equipo, producto o servicio adquirido. La herramienta más utilizada es el análisis de costo de ciclo de vida (ver herramientas del Anexo 29).

3. Especificaciones de compra de energía:

La organización debe definir las características del suministro de energía con base en lo siguiente:

- Calidad de energía: el parámetro para medirla varía de una energía a otra, por ejemplo, para la energía eléctrica es el amperaje y/o voltaje al cual se suministra la electricidad o el factor de potencia, mientras que para los combustibles es el poder calorífico, la humedad y la composición.
- Confiabilidad: variaciones aceptables en cuanto a la calidad de la energía entregada.

- Disponibilidad: variaciones aceptables en cuanto a la continuidad en el suministro de energía.
- Cantidad: la cantidad suministrada, los periodos de entrega, si se admiten interrupciones en el suministro.
- Estructura de costos: por energía, demanda y no interrupción del servicio.
- Impactos ambientales: se puede establecer una cantidad mínima de energía proveniente de fuentes renovables.

En el Anexo 30 se facilita un formato para documentar las especificaciones de compra de energía.

Recomendaciones

- Debe existir una muy buena comunicación entre las áreas de compra y operaciones. Involucrar al área de compras en las actividades y reuniones relacionadas con temas de energía.
- En el caso de que las compras sean realizadas a nivel corporativo, se recomienda informar al corporativo que el desempeño energético es un factor importante en las decisiones de compra y solicitar que la energía sea uno de los criterios de evaluación del proceso de compra. El corporativo debe a su vez comunicar esto a las empresas proveedoras.

Como dinámica en los talleres, se pueden dividir en equipos de dos integrantes de organizaciones diferentes. Al principio, cada quien debe explicar el procedimiento actual de compras de su organización y sus ideas en cuanto a cómo adaptarlo a los requerimientos del SGEN. Posteriormente, intercambian comentarios y sugerencias sobre lo conversado en la primera parte del ejercicio.



3.19.2 Materiales de apoyo

Para obtener más información pueden consultar las referencias siguientes:

- Requisito 4.5.7 de la norma ISO 50001.
- Etapa 5.6 del Manual para la Implementación de un Sistema de Gestión de la Energía de la Conuee / GIZ ^[2].
- Anexo 28: Revisión de procedimiento de compras.
- Anexo 29: Herramienta de análisis del costo de ciclo de vida.
- Anexo 30: Especificaciones para compra de energía.



3.19.3 Lo que se debe llevar cada participante

Es esencial que las y los participantes se lleven lo siguiente:

- Las compras relacionadas con los USE deben ser tratadas de manera especial.
- La organización debe establecer criterios de compras para los productos, equipos o servicios de energía que podrían tener un impacto significativo sobre su desempeño energético.
- De la misma manera que para las actividades de diseño, las organizaciones deben definir criterios para sus compras que tienen o puedan tener un impacto importante en su desempeño energético. Dado que las actividades de diseño involucran las compras de equipos, productos o servicios de energía, es conveniente que los criterios que defina la organización para proyectos de diseño sean coherentes con los criterios de compras establecidos.

3.20 Fase Verificación de los elementos del SGEN

Después de implementar y operar el SGEN entramos en la etapa de “Verificación” del ciclo Deming (Fig. 4), donde se revisan los datos claves del SGEN para identificar de manera anticipada las desviaciones que pudieran impedir alcanzar los objetivos y metas energéticas establecidas.

3.21 Requisito 4.6.1 Seguimiento, medición y análisis

3.21.1 Explicación

Este es el último requisito vinculado con los USE (ver figura 19).

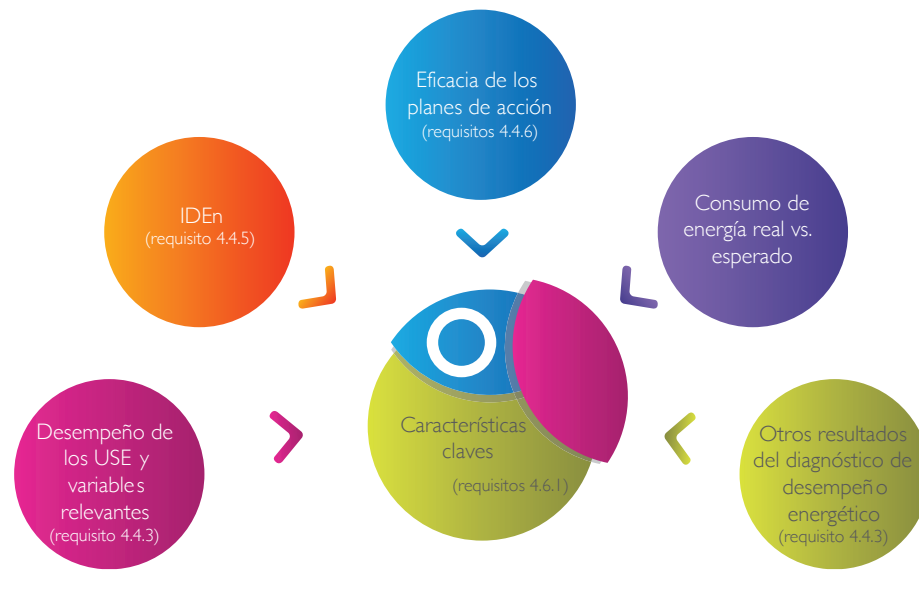
En primer lugar, conviene entender los términos de este requisito:

- 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.

Posteriormente, si revisamos lo solicitado por la norma, encontramos los siete elementos siguientes:

- La organización debe dar seguimiento, medir y analizar las características claves de sus operaciones que determinan el desempeño energético a intervalos planificados. La norma indica cuales son las características claves mínimas (ver figura 23).
 - Los USE.
 - Las variables relevantes relacionadas al uso significativo de la energía.
 - Los otros elementos resultantes del diagnóstico de desempeño energético.
 - Los IDEn.
 - La eficacia de los planes de acción para alcanzar los objetivos y metas energéticas.
 - La evaluación del consumo energético real contra el esperado.

Figura 26
Características claves



Fuente: propia

Como “otros resultados del diagnóstico de desempeño energético”, se pueden incluir los productos de salida de los 3 incisos del requisito 4.4.3:

- g) Las fuentes de energía, los usos y consumos de energía.
- h) El uso y consumo futuro de energía (dado que los USE y las variables relevantes son consideradas como características claves).
- i) Las oportunidades de mejora del desempeño energético priorizadas.

Para dar seguimiento a las características clave se pueden extraer datos de fuentes como:

- Los medidores generales de energía instalados en la planta (ver Anexo 32).
- Los sub-medidores.
- Los recibos de energía de la planta.
- Las mediciones puntuales de energía, potencia, amperaje en equipos o instalaciones críticas para los USE (ver Anexo 33).
- Los instrumentos de medición como termómetro, manómetro.
- Los datos de producción como variable relevante.

El análisis de las características claves puede consistir en examinar los valores absolutos recolectados, revisar las tendencias de los datos en un periodo determinado o si los valores rebasan los límites establecidos. Al momento de iniciar con el análisis de los datos, es importante preguntarse si las condiciones han cambiado, si los usos significativos han cambiado, si el sistema fue efectivo para alcanzar los objetivos y metas anteriores y si el desempeño energético ha mejorado.

Para cada característica clave se 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 (ver ejemplos en el Anexo 31).

2. Los resultados de las actividades de seguimiento y medición de las características claves deben ser registrados.
3. A partir de los resultados del seguimiento y medición de las características claves, la organización debe establecer un plan de medición energética (ver Anexo 33). Este dependerá de su tamaño, complejidad y de los dispositivos de medición con los cuales cuenta. El plan de medición energética deberá describir:
 - a) La característica clave que será medida.
 - b) Los instrumentos de medición o medidores que permitirán recolectar los datos apropiados.
 - c) Las acciones requeridas para mantener los instrumentos de medición o medidores funcionando correctamente (calibración).
 - d) Los registros de mantenimiento que serán guardados.
 - e) Quién será responsable del seguimiento y/o medición de las características claves.
 - f) Con qué frecuencia serán recolectados estos datos.
 - g) Cómo y donde será conservada esta información.
4. La organización debe también definir y revisar periódicamente sus necesidades de medición. Durante la fase de implementación del SGEN, 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. Este tema se puede revisar con la alta dirección.
5. Los equipos de medición utilizados para el seguimiento de las características clave deben ser calibrados para asegurar que proporcionen información exacta y repetible. Para las organizaciones que cuentan con un sistema de gestión de la calidad basado en la norma ISO 90001 este requisito es similar y se podría utilizar el mismo procedimiento, formato, plan de calibración, incluyendo los dispositivos de medición involucrados en el SGEN (ver Anexo 34).

6. Los registros de calibración y de los otros métodos para asegurar la receptibilidad y exactitud de los datos deben ser conservados.
7. En caso de encontrar una desviación significativa la organización debe:
 - a) Investigar qué pasó.
 - b) Tomar las acciones pertinentes.
 - c) Guardar los registros correspondientes.

La organización determina lo que es considerado como desviación significativa. Se puede definir como una tendencia, como un valor fuera del rango establecido, como un valor superior o inferior a una cifra establecida, un porcentaje definido a partir del valor esperado, etcétera.

Una vez que se determinó lo que se considerará como desviación significativa, la organización 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 existentes en las organizaciones que cuentan con un sistema de gestión implementado.

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 clave, la organización 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.

Recomendaciones

- Asegurarse de que la calibración de los equipos de medición utilizados para recolectar los datos de las características claves es vigente.
- Involucrar a las personas expertas para determinar cuándo ocurre una desviación significativa.
- Establecer claramente lo que se debe considerar como una desviación significativa.
- El criterio elegido para definir las desviaciones como significativas no debe implicar que estas sean investigadas con muy poca frecuencia.
- Utilizar un sistema efectivo de investigación y de acciones correctivas.
- No olvidar analizar los datos recolectados.

En resumen, los 4 pasos a seguir son:

- Paso 1: describir de manera general las actividades de seguimiento, medición y análisis de las características claves de su SGEN. Puede ser en el Manual o en un procedimiento – por ejemplo, en el mismo que el de planificación energética.
- Paso 2: enlistar, en el formato proporcionado (Anexo 31), todas las fuentes de donde se obtienen los datos de las características claves (medidores, recibos de energía, cálculos) además de quién es responsable de entregarla, cada cuánto tiempo y dónde se registra este dato, etc.
- Paso 3: registrar los datos en formatos de monitoreo de consumos e indicadores. Pueden ser formatos que ya se estén utilizando.
- Paso 4: identificar las áreas donde se tiene que reforzar la medición y documentar las necesidades de dispositivos de medición adicionales.

Como dinámica a realizar en los talleres sobre esta sección, se puede solicitar a las y los participantes que reflexionen sobre los datos que actualmente miden y analizan en sus organizaciones

en relación al desempeño energético, si dichos datos forman parte de sus características claves y si hay establecido un método para identificar desviaciones significativas. Posteriormente, se les puede solicitar completar el formato de plan de seguimiento y medición de características clave proporcionado en Anexo 31.



3.21.2 Materiales de apoyo

Los siguientes documentos pueden servir de soporte para lograr el cumplimiento de este requisito:

- Requisito 4.6.1 de la norma ISO 50001.
- Etapa 6 del Manual para la Implementación de un Sistema de Gestión de la Energía de la Conuee / GIZ ^[2].
- Anexo 31: Formato de plan de seguimiento y medición de características clave muestra un ejemplo de formato de un plan de seguimiento y medición de las características claves. Incluye ejemplos para facilitar el entendimiento de cómo se debe completar.
- Anexo 32: Formato de plan de medición de energía. Es un ejemplo de formato que se puede utilizar y contiene un ejemplo, vinculado al formato anterior.
- Anexo 33: Ejemplo de hoja de control de USE. Se trata de un ejemplo de formato que permite juntar en un solo archivo todas las características de control de los USE.
- Anexo 34: Formato de plan de calibración. Es un formato proporcionado a título indicativo para las organizaciones que no cuentan con un formato existente para este fin.



3.21.3 Lo que se debe llevar cada participante

Muchas organizaciones realizan actividades de seguimiento, medición y análisis de ciertos datos energéticos, el reto consiste en identificar cuáles de los datos de sus características clave se miden y analizan y cuáles faltan, con el fin de implementar estas nuevas actividades. Finalmente, las y los participantes no deben perder de vista todos los elementos que se requieren implementar en el marco de las actividades de seguimiento, medición y análisis:

- Establecer o, en su caso, completar el plan de medición energética.
- Llevarlo a cabo involucrando las personas adecuadas, midiendo y analizando las características claves.
- Tomar las acciones pertinentes para atender las desviaciones significativas encontradas.

3.22 Requisito 4.6.3 Auditoría interna

La auditoría interna es una herramienta muy útil para revisar la efectividad del SGE en alcanzar los objetivos y metas energéticas planteadas, y para comprobar la mejora del desempeño energético lograda.

3.22.1 Explicación

La auditoría es una evaluación sistemática e independiente de las actividades relacionadas con el SGEN. La norma indica cuatro elementos vinculados con la auditoría interna:

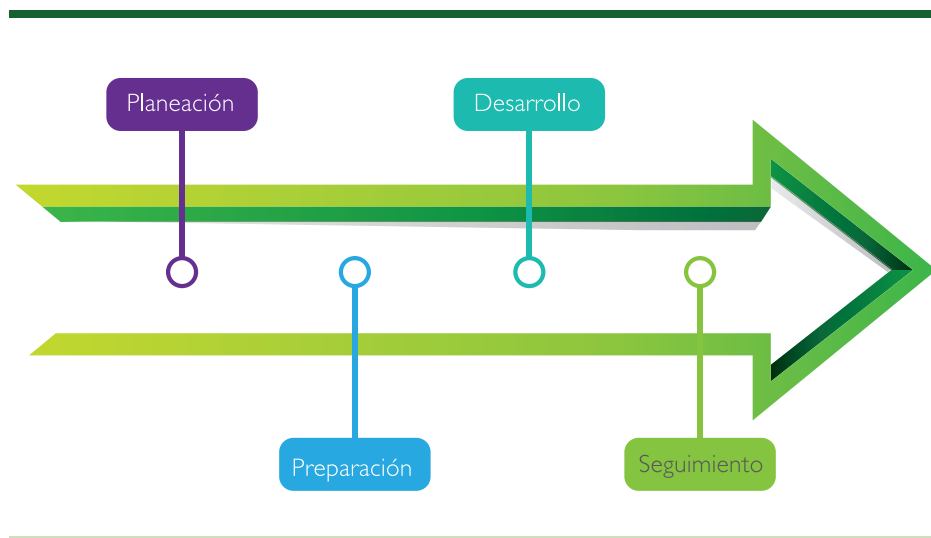
1. Se tienen que llevar a cabo auditorías interna a intervalos planificados para asegurar que el SGEN cumple con:
 - Los requisitos de la norma ISO 50001.
 - Los objetivos y metas energéticas establecidos.
 - Una implementación efectiva que permite mejorar el desempeño energético.

Es importante que la auditoría no se centre únicamente en los requisitos de la ISO 50001 sino que contemple el proceso del SGEN, las instalaciones, equipos y sistemas particulares de la organización. El objetivo es asegurar que los procesos operen apropiadamente y que se vayan eliminando los puntos endebles del SGEN.

Los datos específicos de la auditoría interna que deben ser considerados durante la fase de implementación del sistema son:

- Elementos de la planificación energética como los usos y consumos de la energía, los USE, los IDEn, la línea de base energética y los planes de acción.
 - La revisión del cumplimiento de la legislación aplicable.
 - La formación del personal.
 - Los controles operacionales.
 - La comunicación interna y externa.
2. La organización debe 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.

Figura 27
Fases de auditorías internas



Fuente: Arqum

Planeación: durante esta fase se selecciona y entrena al equipo de auditoría interna y se establece el programa de auditoría para los años siguientes, generalmente 3, equivalente a la duración del ciclo de certificación. La norma no estipula que se deban auditar todas las áreas cada año, la organización es libre de definir su plan de auditoría en función de la criticidad de las áreas, por ejemplo, se recomienda auditar la planificación energética que es un elemento fundamental por lo menos una vez al año. La auditoría interna se puede llevar como un solo bloque en un periodo del año o bien dividirse por secciones mensuales o trimestrales. Debe ser la organización quien defina esta práctica.

Preparación: aquí se define el calendario de auditoría. Esta agenda explica el desarrollo de las actividades hora por hora, las áreas que serán auditadas, los requisitos y los documentos que serán requeridos. Además, los auditores desarrollan las preguntas o temas a tratar basándose en:

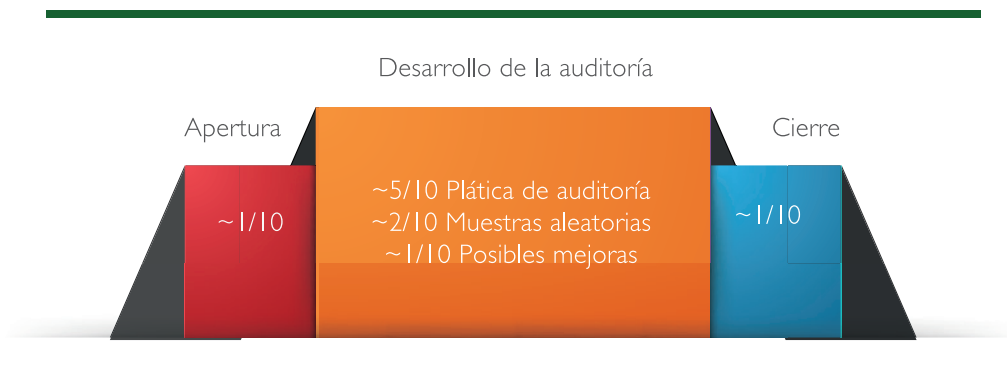
- Las evidencias o documentos que se revisarán.
- ¿Funciona el proceso cómo debería?
- ¿Se lograron cumplir las metas energéticas?
- Si no fue así, ¿Por qué?
- ¿Cuáles fueron las deficiencias o anomalías identificadas y cómo se corrigieron?

La lista de estas preguntas se conoce como la lista de verificación (ver ejemplo en Anexo 35).

Desarrollo: esta fase inicia con la junta de apertura en la que se presentan el calendario y los objetivos de la auditoría. A ésta le siguen las entrevistas o reuniones siguiendo los puntos de las listas de verificación. También se realizan visitas en la planta donde se inspeccionan las instalaciones, sistemas o equipos y se entrevista al personal. Finalmente, se lleva a cabo la junta de cierre de auditoría durante la cual se presentan las conclusiones y los resultados de la auditoría en el informe preliminar de auditoría.

Típicamente, las auditorías de cada área duran de una a dos horas repartidas de la siguiente manera:

Figura 28
Desarrollo de la auditoría por área



Fuente: Arqum

La información revisada generalmente durante la auditoría:

- Los documentos del SGEN como el manual de gestión de la energía, la política energética, los objetivos y metas energéticas actuales, los planes de acciones, pero también los procedimientos, las instrucciones o documentos aplicables en el área auditada.
- Los registros como mediciones, minutas de reuniones, informes de auditorías, constancias de capacitación, etc.
- La evaluación, seguimiento, medición y análisis del desempeño energético con la definición de los USE, los IDEn, los reportes de energía y el análisis de las características claves.
- El control de los USE, las acciones de gestión de la energía, las evidencias de los controles operacionales. Estos puntos se evalúan durante los recorridos en planta y las entrevistas con el personal.

Es conveniente que el/la auditor/a documente los hechos observados, los documentos y registros evaluados, así como los resultados de la entrevista con el personal. Esto facilitará la redacción posterior del informe de auditoría.

Seguimiento: durante esta fase, se elabora el informe final de auditoría interna, describiendo los hallazgos encontrados. Este debe contener:

- La definición de los objetivos y el alcance de la auditoría.
- El nombre de la organización.
- El nombre del auditor/a líder (supervisor/a de la auditoría) y del equipo auditor.
- Las fechas y lugares donde la auditoría se llevó a cabo.
- Los criterios de auditoría considerados.
- Los hallazgos encontrados por área o proceso auditados y su clasificación.
- La conclusión del proceso de auditoría y unas recomendaciones.

Los hallazgos de una auditoría interna pueden ser de tres tipos: no conformidad menor, no conformidad mayor o recomendación (ver Formato de reporte de hallazgos en Anexo 36).

Figura 29
Tipos de hallazgos de una auditoría

Evaluación	Efecto	Medidas necesarias
Conformidad	Certificado	Cumple con los requisitos especificados.
Observación	Certificado	Situación que puede afectar potencialmente al SGEN. Las medidas recomendadas deben ser evaluadas y pueden ser implementadas.
No conformidad menor	Certificado	Incumplimiento de un requisito especificado. Acciones correctivas necesarias, con una fecha límite establecida.
No conformidad mayor	Sin certificado	Incumplimiento de un requisito especificado. Acciones correctivas necesarias en el corto plazo.

3. La organización debe asegurar la objetividad e imparcialidad del proceso de selección del equipo auditor y de la auditoría.

Los auditores o auditoras, además de conocer los principios, métodos y técnicas de una auditoría interna, tienen que contar con los principios técnicos básicos relacionados con la energía, conocer lo que implica la gestión de la energía y entender las interacciones entre las actividades operacionales y los elementos del desempeño energéticos. Esto implica que será necesario capacitar al equipo auditor interno seleccionado para el SGEN, considerando dos perfiles:

- a) La persona que se desempeña como auditor/a interno/a para otro sistema de gestión, es decir que domina perfectamente las técnicas de las auditorías internas pero que no tiene los fundamentos técnicos relacionados con la energía. Este perfil debe ser entrenado acerca de la gestión de energía, los impactos asociados al uso y consumo de energía, el desempeño energético, así como sobre los elementos técnicos del SGEN: USE, IDEn y línea de base energética.
- b) La persona que tiene grandes conocimientos sobre los temas energéticos pero que carece de formación en auditoría. Este perfil deberá ser entrenado en las técnicas de auditoría interna.

Lo ideal es que el equipo de auditores internos esté compuesto por personal con estos dos perfiles que se complementan. Sus miembros no pueden pertenecer al área que auditan, por lo tanto, es imprescindible que se capaciten muy bien para auditar las áreas o elementos más técnicos del SGEN.

4. Los resultados de las auditorías internas deben ser transmitidos a la alta 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.

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 que aplican.
- Los calendarios de auditorías internas.
- Las listas de verificación con las notas tomadas por el auditor.
- Los informes de auditoría.

Recomendaciones

- Para las organizaciones que cuentan con otro sistema de gestión, se sugiere utilizar los formatos y procedimientos existentes de auditoría interna.
- Durante los primeros años de implementación, se debe llevar a cabo una auditoría completa de todos los requisitos de la norma y de todos los procesos del SGEN, una vez al año, en un bloque o en varios bloques.
- El objetivo de las entrevistas y muestras aleatorias es la elaboración de una presentación objetiva de la práctica no buscar puntos débiles. Debe ofrecer el apoyo necesario para implementar la solución adecuada.
- Los objetivos y alcances de la auditoría deben estar bien definidos.
- La auditoría se debe llevar a cabo de manera transparente.
- Algunas sugerencias para llevar de manera adecuada una auditoría son: conducir una conversación abierta, escuchar activamente, crear una atmósfera de confianza para la discusión (evitar ataques), ir de lo general a lo particular, ésta debe estar enfocada a la determinación común de los problemas y a la definición de la mejor solución.
- Tener cuidado en la manera de formular las preguntas como auditor:
 - Pregunta acusadora: “¿Por qué no tiene una lista de empresas proveedoras?” la persona entrevistada siente que está siendo controlada y tiene que rendir cuentas, por lo que puede responder de mala manera.

- Pregunta sugestiva: “¿Supongo que realiza una evaluación de empresas proveedoras?” la persona entrevistada puede sentirse manipulada y puede temer las consecuencias de expresar su opinión.
- Pregunta alternativa: “¿Realiza una evaluación de proveedores?” la persona entrevistada da una respuesta para salir del paso si las alternativas no son claras o si hay más de una alternativa posible.
- Cadena de preguntas: “¿Qué pasa con las no conformidades?, ¿quién es responsable de la organización del seguimiento y dónde son registradas?” la persona entrevistada se siente abrumada, escogerá la pregunta más fácil de contestar y no responderá al resto.
- Algunas preguntas generales que se pueden utilizar: ¿Qué hace en caso de que se utilice más energía de la esperada/pronosticada? ¿Qué opciones observa en su lugar de trabajo para futuras reducciones en el consumo de energía? ¿Cómo motiva y/o mantiene a su personal motivado? ¿Cómo se asegura que todo el personal utilice el documento vigente?

Este tema se revisa en los últimos talleres, por lo que como dinámica se puede proponer a las y los participantes que lleven a cabo una auditoría interna en una de las organizaciones. Para ello lo ideal es que la organización tenga buenos avances tanto en la documentación como en la implementación, de tal manera que la auditoría pueda ser lo más completa posible.

Una buena práctica consiste en invitar a (futuros) auditores/as internos/as de cada organización a ensayar en este ejercicio. El equipo coordinador de la red debe preparar con la organización la agenda de la auditoría (áreas auditadas, personal por entrevistar, áreas por recorrer, documentos y evidencias revisadas). Se deja un tiempo de preparación a los auditores/as de las otras organizaciones de la red para elaborar las listas de verificación, posteriormente, se lleva a cabo la auditoría interna. Finalmente se evalúan los resultados en conjunto y se aprovecha también el cierre de auditoría para obtener la retroalimentación de los auditores y auditados.

Otra opción consiste en explicar este tema al inicio de la Red de Aprendizaje e incluir esta dinámica en cada taller, invitando a las y los participantes de la red a examinar en grupos los avances de una organización. Si por ejemplo en el taller anterior se explicó el tema de los IDEn, en el siguiente evento se puede solicitar revisar la documentación y registros de una(s) organización(es) y evaluar si cumple con los requisitos de la norma ISO 50001.



3.22.2 Materiales de apoyo

Si requiere tener más elementos explicativos sobre este tema, puede revisar los materiales siguientes:

- Requisito 4.6.3 de la norma ISO 50001.
- Etapa 6.3 del Manual para la Implementación de un Sistema de Gestión de la Energía de la Conuee / GIZ ^[2].
- Documento sobre el proceso de auditorías internas descrito en el e-guide del DOE ^[4].
- Anexo 35: Ejemplo de lista de verificación. Contiene preguntas hasta del conjunto de requisitos 4.4 y 4.5, dado que fue la lista de preguntas que hicieron los participantes
- Anexo 36: Formato de reporte de hallazgos.
- En caso de contar con un sistema de gestión de otra norma implantado, se puede verificar lo siguiente:

Tabla 9. Equivalencia del requisito 4.6.3 con otras normas

Norma	Requisito	Título
ISO 9001	8.2.2	Auditoría interna
ISO 14001	4.5.5	Auditoría interna
ISO 22000	8.4.1	Auditoría interna



3.22.3 Lo que se debe llevar cada participante

- Como en cualquier otro sistema de gestión, las auditorías internas son una herramienta para evaluar la efectividad del SGEy y en particular los resultados propios de este sistema, como la mejora del desempeño energético.
- Estas auditorías se podrán realizar en el marco de lo que se está implementado en cada organización.
- El mayor reto es la formación de personal interno preparado técnicamente para auditar el SGEy.

3.23 Requisito 4.6.4 No conformidad, corrección, acción correctiva y acción preventiva

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.

3.23.1 Explicación

Como se indicó en la sección de auditoría interna, las no conformidades corresponden a un incumplimiento de un requisito específico del SGEy. La norma ISO 50001 indica que la organización debe:

I. **Revisar las no conformidades reales o potenciales.** Se detectan durante:

- Las auditorías internas.
- Las auditorías 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.
- 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, es decir en qué formato, registro o instalación.
- “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.
- “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 Cincos 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)** (ver formato de solicitud de acción en Anexo 37).
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 SGEN.
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.

En caso de 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.

Como dinámica para realizar en los talleres, las y los participantes pueden poner en práctica el desarrollo de acciones correctivas, aplicando los pasos siguientes:

- a) Determinar las causas de una no conformidad.
- b) Determinar las acciones apropiadas.
- c) Determinar cómo medir la efectividad de las acciones planteadas.

Ejemplos que se pueden proponer:

- La política energética no es comunicada y entendida por todo el personal.
- No se establecieron por escrito criterios para determinar los usos significativos de energía.



3.23.2 Materiales de apoyo

Los siguientes documentos pueden ser de utilidad para dominar más este tema:

- Requisito 4.6.4 de la norma ISO 50001.
- Etapa 6.3 del Manual para la Implementación de un Sistema de Gestión de la Energía de la Conuee / GIZ ^[2].
- Anexo 37: Formato de solicitud de acción.
- En caso de contar con un sistema de gestión de otra norma implantado, se puede verificar lo siguiente:

Tabla 10. Equivalencia del requisito 4.6.4 con otras normas

Norma	Requisito	Título
ISO 9001	8.3	Control del producto no conforme
	8.5.2	Acción correctiva
	8.5.3	Acción preventiva
ISO 14001	4.5.3	No conformidad, acción correctiva y acción preventiva
ISO 22000	7.10	Control de no conformidades

3.23.3 Lo que se debe llevar cada participante

Cuando se detecta una no conformidad en el SGEN, la organización tiene que:

- Corregirla, es decir tomar las acciones adecuadas para resolver inmediatamente la situación detectada.
- Analizar la causa-raíz que llevó a esta situación.
- Tomar las acciones pertinentes para evitar que vuelva a ocurrir nuevamente una situación similar.

3.24 Requisito 4.7 Revisión por la dirección

Con este último requisito, entramos en la última fase del ciclo de Deming (ver figura 4), “Actuar”, en la cual la alta dirección revisa los resultados y el desempeño del SGEN y toma acciones para asegurar la mejora continua del sistema.

3.24.1 Explicación

Con la fase “actuar”, cerramos el círculo de mejora continua. Es momento de revisar los resultados logrados con el SGEN incluyendo la mejora del desempeño energético. Como en la etapa de planificación, 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 SGEN 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:

- Los resultados del desempeño energético de la organización y de los IDEn relacionados:** Estos se presentan por medio de gráficas que muestran la evolución de los consumos, de los indicadores, etc. Se explican los resultados y se sacan las principales conclusiones:
 - Si existe una mejora, de cuánto y qué impacto tiene para la organización en relación a los ahorros ambientales y económicos, además de otros beneficios como, la mejora del confort, el incremento de la motivación del personal, la mejor imagen de la organización hacia fuera.
 - En caso de que no haya mejora, se explican las razones.

- b) **El cumplimiento de los objetivos energéticos y metas energéticas:** Se muestran los proyectos implementados para alcanzar dichos objetivos y metas y los resultados correspondientes.
- c) **Los resultados de la evaluación del cumplimiento de los requisitos legales y otros requisitos y los cambios que ocurrieron en relación a los requisitos.**
- d) **La política energética:** Se evalúa si sigue representando las intenciones de la organización o si requiere ajustes, si por ejemplo han sucedido cambios estratégicos u organizacionales.
- e) **Los resultados de las auditorías al sistema, internas o externas.**
- f) El **estado de las acciones preventivas y correctivas** implementadas a raíz de las auditorías o revisiones a los elementos del SGEN.
- g) **El desempeño energético previsto para el siguiente año:** Generalmente, el/la representante de la dirección aprovecha para presentar las inversiones, los proyectos o cambios en la organización requeridos para alcanzar este resultado. Es la oportunidad para solicitar los recursos necesarios.
- h) **Las recomendaciones para la mejora.** Se presentan los nuevos proyectos, planes de acción e ideas recomendadas para la mejora continua. Se aprovecha este espacio también para reconocer los logros de las personas o equipos que participan en el SGEN, comentar las barreras identificadas, identificar los recursos que serán requeridos para mejorar el sistema.
- i) **Las acciones de seguimiento derivadas de revisiones anteriores con la dirección.** Después de la presentación y revisión de la información mencionada en los puntos anteriores, la alta dirección toma las decisiones pertinentes para mejorar el SGEN y, por lo tanto, se derivan una serie de acciones a implementar.

Después de revisar la información presentada, la alta dirección debe documentar todas las decisiones y acciones tomadas en relación con (ver Anexo 38: Formato de revisión por la dirección):

- a) Cambios en la política energética.
- b) Cambios en los IDEn, en caso de que no representen el desempeño energético de la organización. Quizás se haya identificado una nueva variable relevante que tiene que tomarse en cuenta en los indicadores de desempeño.
- c) Cambios en el desempeño energético de la organización. Se puede decidir autorizar un presupuesto adicional para alcanzar los resultados proyectados o realizar una reestructuración organizacional.
- d) Cambios en los objetivos y metas energéticas. En función de los resultados presentados, se definen si se mantienen o se modifican.
- e) Cualquier cambio en otro elemento del SGEN.

Será importante también, para seguir contando con el apoyo y los esfuerzos del personal para mantener el sistema, que sus logros sean reconocidos por la alta dirección.

La alta dirección debe definir quién debe ser involucrado en este proceso. Normalmente, asisten a la reunión las/los responsables de las áreas estratégicas y la/el representante de la dirección es quien reúne la información de las personas responsables de las áreas relativa a los resultados del SGEN, su desempeño, el desempeño energético y los presenta a la alta dirección.

Recomendaciones:

- El SGEN debe ser revisado por lo menos una vez al año, sin embargo se recomienda hacerlo trimestralmente, 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.
- Se recomienda hacer la primera revisión por parte de la dirección después de implementar las actividades de la fase “verificar” del ciclo de Deming (ver figura 4) (Planear – Hacer – Verificar – Actuar).

- 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 la alta dirección.
- La organización es libre de escoger el formato que más le conviene para presentar dicha información.



3.24.2 Materiales de apoyo

Las y los participantes podrán encontrar más información en los siguientes documentos:

- Requisito 4.7 de la norma ISO 50001.
- Etapa 7.1 y 7.2 del Manual para la Implementación de un Sistema de Gestión de la Energía de la Conuee / GIZ ^[2].
- Anexo 38: Formato de revisión por la dirección.
- En caso de contar con un sistema de gestión de otra norma implantado, se puede verificar lo siguiente:

Tabla 11. Equivalencia del requisito 4.7 con otras normas

Norma	Requisito	Título
ISO 9001	5.6	Revisión por la dirección
	5.6.1	Generalidades
	5.6.2	Información de entrada para la revisión
	5.6.3	Resultados de la revisión
ISO 14001	4.6	Revisión por la dirección
ISO 22000	5.8	Revisión por la dirección
	5.8.1	Generalidades
	5.8.2	Información para la revisión
	5.8.3	Resultados de la revisión



3.24.3 Lo que se debe llevar cada participante

Estas revisiones son un instrumento para reportar a la alta dirección los resultados del sistema y del desempeño energético de la organización, así como para señalar los recursos necesarios para soportar la mejora continua del SGE.

4. Conclusión



La Red de Aprendizaje es un instrumento poderoso que facilita el intercambio de conocimientos y experiencias durante la implementación de un Sistema de Gestión de la Energía. Esperamos que esta guía técnica sea también una herramienta útil para apoyar a las y los participantes de las redes a lo largo de este camino y que transmita los conocimientos técnicos requeridos al resto de las personas involucradas en la implementación del SGE.

Como conclusión, se sugiere poner a prueba sus conocimientos en relación con la ISO 50001 a través del ejercicio del Anexo 39, asimismo, la herramienta propuesta en el Anexo 40 les permitirá medir los avances en la implementación de su SGE.

Para finalizar, cabe recordar que con un Sistema de Gestión de la Energía implementado, las organizaciones incrementarán su desempeño energético y elevarán su competitividad, al tiempo que disminuyen sus emisiones de CO₂, contribuyendo así a la generación de un círculo virtuoso donde se ve beneficiada la organización y la sociedad a través de la sustentabilidad.



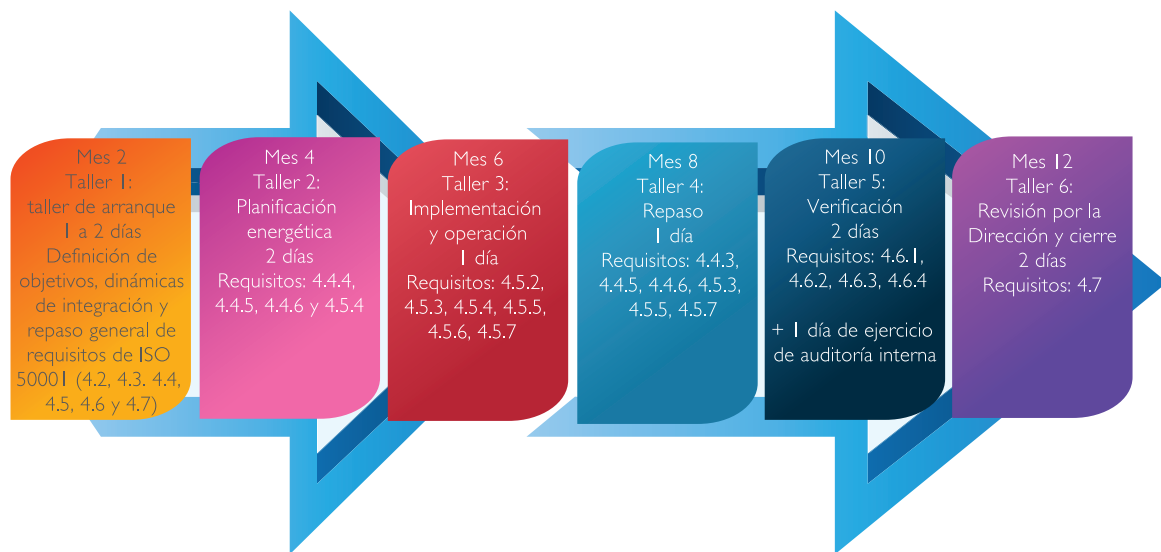
5. Anexos



Anexo 1: Ejemplo de programación de talleres

Se muestra la programación de los 6 talleres que se llevaron a cabo en una de las Redes de Aprendizaje en México.

Figura 30
Ejemplo programación de Talleres



Fuente: propia

El periodo que transcurre entre cada taller es de aproximadamente 2 meses. En la Red de Aprendizaje para la implementación de Sistemas de Gestión de la Energía en la Industria que tuvo lugar en México, los 3 últimos talleres se hicieron en meses consecutivos (marzo, abril y mayo 2016). El resultado fue una carga de trabajo más pesada para todas las personas involucradas y muy poco tiempo para concretar avances entre cada taller en relación a la implementación del SGE.

Anexo 2: Formato de documentación de Buenas Prácticas

Las **buenas prácticas** son la documentación de varios casos de éxito, que se sabe que funcionan y son replicables. Las **buenas prácticas de Gestión Energética** son medidas prácticas, de fácil y rápida aplicación que una organización realiza para incrementar la eficiencia energética, disminuir el consumo de energía, optimizar el seguimiento y control de IDEn, y/o documentar los procesos.

Una buena práctica es la repetición documentada de un caso de éxito

1. Descripción del problema	2. Causas del problema
Consiste en indicar la problemática identificada con base en hallazgos concretos (no supuestos).	Describir las posibles causas del problema.
3. Consecuencias del problema	4. Medida implementada
Describir las posibles consecuencias del problema (directas, indirectas, económicas, ambientales, organizacionales, de seguridad, etc.).	Describir brevemente la medida implementada (se pueden agregar anexos a la ficha para dar mayores detalles).
5. Beneficios de la implementación de la medida	6. Evidencias
Describir los beneficios identificados (y de ser posible cuantificados) de la implementación de la medida.	Consiste en mostrar evidencias (documentales o fotográficas) del antes y después de la implementación de la medida.
7. Responsabilidad en la implementación	8. Trazabilidad
Indicar quien(es) son los autores del caso de éxito y las áreas involucradas (con sus responsables en la implementación).	Indicar dónde se puede obtener mas información sobre el caso de éxito (archivo, carpeta, respaldo, etc.).

Propuesta para el registro de un caso de éxito:

Se recomienda que la ficha de registro de casos de éxito no sea mayor a una cuartilla, por lo que hay que ser muy concretos en su llenado. En caso de requerirse indicar en dónde se puede encontrar mas información sobre dicha medida en la sección 8 Trazabilidad.

Anexo 3: Formato de identificación de hallazgos

La identificación y documentación de hallazgos durante los recorridos en los talleres de la Red de Aprendizaje es de gran importancia para sustentar acciones correctivas, preventivas, proyectos de mejora, casos de éxito y/o buenas prácticas.

Cuando un desempeño observado supera lo esperado, se genera una desviación positiva, lo que puede derivar en generar casos de éxito o buenas prácticas. Por el contrario, cuando los resultados se encuentran por debajo del desempeño esperado, se plantea una desviación negativa generando áreas de oportunidad o planes de mejora.

Procedimiento:

1. Describir el hallazgo de forma objetiva, basada en hechos y evidencias precisas, e indicar el sitio donde se observó. Dichos hallazgos pueden ser recomendaciones, o no conformidades menores, no conformidades mayores.

Es indispensable indicar el hecho concreto observado, no hacer supuestos y referirse exclusivamente a las evidencias. Se inicia la descripción con el hecho y luego se continúa con las ideas secundarias en orden de importancia. (Algunos de los errores en informes de auditoría consisten precisamente en que no se deja lo más importante al inicio del texto).

2. Criterio. Vale la pena comprobar si el hallazgo es un caso aislado o una condición recurrente, así como si es un incumplimiento parcial o total e indicar contra que criterio/norma/estándar/procedimiento está basado.
3. Registro de evidencia del hallazgo. En la medida de lo posible debe documentarse el hecho, fotográficamente, mediante registros, declaraciones, grabaciones o cualquier otra forma pertinente y que sea verificable, incluyendo toda aquella información necesaria para que se pueda entender y juzgar el hecho y cualquier otro auditor pueda examinar o analizarlo y llegar a los mismos resultados.
4. Descripción del impacto. Se comenta brevemente cuál es el impacto potencial o real del hallazgo identificado.
5. Comentar brevemente las posibles causas del hecho observado, es recomendable pedir opinión de las personas cercanas o responsables.
6. Indicar el cargo, puesto o nombre de la persona responsable del hallazgo.
7. Fecha y ubicación o localización del hallazgo.
8. Nombre de la persona que lo observó y llena la ficha (auditor/a).

Ficha de Identificación de hallazgos

1. Hallazgo:		2. Criterio:	
Descripción del hallazgo		Requisito incumplido	
3. Evidencia:		4. Impacto:	
Registro de la evidencia		Descripción de impactos	
5. Posibles causas		6. Responsable:	
Teorías de las posibles causas del hallazgo		Nombre y cargo de la persona responsable	
7. Fecha y ubicación del hallazgo:		8. Hallazgo observado por:	

Anexo 4: Formato de análisis de brecha SGen

Requisitos ISO5001	Pregunta relacionada con requisito	Nombre entrevistado	Comentario / Evidencia	Cumple sí / no.
Requisitos Generales				
4.1	¿Se ha creado, documentado, implementado, mantenido y mejorado un Sistema de Gestión de Energía (SGEn) de acuerdo con la Norma Internacional ISO 50001?			
	¿El alcance y los límites están definidos y documentados?			
	¿Se ha determinado cómo se cumplen los requisitos para lograr la mejora continua del desempeño energético y del Sistema de Gestión de la Energía (SGEn)?			
	Comentarios y preguntas adicionales			
Responsabilidad de la dirección				
4.2	¿Se ha designado a un/a representante de la dirección y al equipo de gestión de la energía?			
	¿Se han definido funciones, responsabilidades y autoridad para el/la representante de la dirección y el equipo de gestión de la energía?			
	¿Se cuenta con los recursos necesarios para implementar, mantener y mejorar el sistema de gestión de la energía puesto a disposición por la alta dirección?			
	¿La alta dirección comunica sobre la importancia de la gestión de la energía?			
	¿Se considera el desempeño energético en la planificación de la organización a largo plazo?			
	Preguntas y comentarios adicionales			

Anexo 4: Formato de análisis de brecha SGen

Política energética				
4.3	¿La organización cuenta con una política energética?			
	¿Es la política energética apropiada para la naturaleza y la magnitud del uso y del consumo de energía de la organización?			
	La Política Energética incluye el compromiso de: <ul style="list-style-type: none"> ● Mejora continua del desempeño energético. ● Asegurar la disponibilidad de la información y de los recursos necesarios para alcanzar los objetivos y metas energéticos. ● Cumplir con los requisitos legales aplicables y otros requisitos que la organización suscriba relacionados con el uso y el consumo de energía y la eficiencia de energía. ● Apoyar la compra de productos y servicios de energéticamente eficientes y el diseño con un mejor desempeño energético. 			
	¿La Política Energética proporciona un marco para establecer y revisar las metas y los objetivos energéticos?			
	¿La Política Energética es documentada y comunicada a todo el personal que trabaja para o a nombre de la organización?			
	¿La Política Energética está regularmente revisada y actualizada?			
	Preguntas y comentarios adicionales			
Requisitos legales y otros requisitos				
4.4.2	¿La organización identificó los requisitos legales, así como los otros requisitos a los que la empresa se ha comprometido relacionados con el uso y consumo de la energía y la eficiencia energética? (matriz de requisitos legales)			
	¿La organización analizó y determinó cómo estos requisitos aplican a su uso y su consumo de la energía y la eficiencia energética?			
	¿La organización establece, implementa y mantiene un procedimiento (o similar) para identificar y garantizar el acceso a los requisitos legales y a otros requisitos?			
	¿Son los requisitos legales y otro tipo de requisitos de fácil acceso para el personal?			
	Preguntas y comentarios adicionales			

Anexo 4: Formato de análisis de brecha SGen

Diagnóstico de desempeño energético				
4.4.3	¿La organización lleva y mantiene un registro del diagnóstico de desempeño energético?			
	¿La organización documenta la metodología y criterios que se utilizan para llevar a cabo dicho diagnóstico?			
	¿La organización ha identificado sus fuentes de energía?			
	¿La organización ha analizado el uso y consumo de la energía, pasados y presentes?			
	¿La organización ha identificado las áreas de uso significativo de la energía?			
	¿La organización ha determinado los criterios utilizados para identificar los usos significativos de la energía?			
	¿Existen objetivos energéticos, programas, procedimientos y monitoreo relacionados con las áreas con uso significativo de la energía?			
	¿La organización identifica las variables relevantes que afectan los usos significativos de energía?			
	¿La organización ha determinado el desempeño energético de los sistemas, instalaciones o equipos relacionados con el uso significativo de la energía?			
	¿La organización estima los usos y consumos futuros?			
	¿La organización cuenta con una lista de oportunidades de mejora del desempeño energético?			
	¿Esta lista está priorizada?			
	Preguntas y comentarios adicionales			
Línea de base energética e indicadores de desempeño energético (IDEn)				
4.4.4.	¿La organización ha identificado una o más líneas base para el uso energético?			
	¿La línea de base energética está registrada?			
4.4.5	¿La organización ha identificado los IDEn que son adecuados para medir y dar seguimiento a su rendimiento energético?			
	¿Se compara los IDEn contra la línea de base energética?			
	¿La organización ha documentado la metodología para determinar y actualizar los EnPIs?			
Comentarios y preguntas adicionales				

Anexo 4: Formato de análisis de brecha SGen

Objetivos energéticos, metas energéticas y planes de acción para la gestión de la energía			
4.4.6	¿La organización cuenta con objetivos y metas energéticos documentados para las funciones, niveles, procesos o instalaciones pertinentes dentro de la organización?		
	¿Son los objetivos y metas energéticos específicos, medibles, alcanzables, orientados a resultados y definidos en el tiempo?		
	¿Los objetivos y metas energéticos son consistentes con la política energética?		
	¿Cuando se establecieron los objetivos y metas energéticos, se tomó en cuenta los requisitos legales y otros requisitos, los usos significativos de la energía y las oportunidades de mejoras del desempeño energético, las condiciones financieras, operacionales y comerciales, así como las opciones tecnológicas y los puntos de vista de las partes interesadas?		
	¿La organización establece, implementa y mantiene planes de acción para alcanzar los objetivos y metas energéticos?		
	Identificar en los planes de acción: <ul style="list-style-type: none"> ● El/la responsable de las actividades. ● Las fechas de cumplimiento y los medios para lograrlo. ● El método por el cual se verificará la mejora de la eficiencia energética. ● El método para verificar los resultados. 		
	¿Los planes de acción están documentados? (y actualizados a intervalos definidos)		
	Comentarios y preguntas adicionales		

Anexo 4: Formato de análisis de brecha SGEN

Competencia, formación y toma de conciencia				
4.5.2	¿La organización garantiza que cualquier persona o personas trabajando a su nombre, relacionada(s) con usos de energía significativos, son competentes por lo que se refiere a una educación apropiada, capacitación, habilidades o experiencia?			
	¿Se identifican las necesidades de capacitación relacionadas con el control de los usos significativos de energía y la operación del SGEN?			
	¿Estas necesidades de capacitación fueron atendidas? (plan de capacitación)			
	¿La organización garantiza que cualquier persona(s) trabajando para ella o a su nombre tenga conciencia de: <ul style="list-style-type: none"> • La importancia del cumplimiento de la política energética, de los procedimientos y otros requerimientos del SGEN; • Sus funciones, responsabilidades y autoridades en el cumplimiento de los requisitos del SGEN; • El impacto real o potencial, con respecto al uso y consumo de la energía, de sus actividades y cómo sus actividades y conducta contribuyen al logro de los objetivos energéticos. 			
	¿Están disponibles los registros relacionados con la evaluación de competencia, formación y sensibilización?			
	Comentarios y preguntas adicionales			
Comunicación				
4.5.3	¿La organización comunica internamente sobre su desempeño energético y sobre el SGEN?			
	¿Existe un proceso mediante el cual todo el personal pueda realizar propuestas y comentarios con respecto a la mejora del SGEN?			
	¿La organización decide comunicar externamente sobre su política energética, su SGEN y su desempeño energético?			
	¿Esta decisión está documentada?			
	Comentarios y preguntas adicionales			

Anexo 4: Formato de análisis de brecha SGEN

Documentación				
4.5.4.1	¿La organización documenta los elementos centrales del SGEN?			
	¿La documentación del SGEN incluye como mínimo lo siguiente? <ul style="list-style-type: none"> ● El alcance y los límites de los SGEN. ● La política energética. ● Los objetivos energéticos, metas energéticas y planes de acción. ● Otros documentos determinados por la organización como necesarios. 			
	Comentarios y preguntas adicionales			
Control de los documentos				
4.5.4.2	¿La organización establece, implementa y mantiene procedimientos para: <ul style="list-style-type: none"> ● Aprobar los documentos del SGEN? ● Revisar y actualizar los documentos cuando sea necesario? ● Asegurar que se identifiquen los cambios y el estado de revisión de los documentos? ● Asegurar que se encuentren disponibles las versiones más recientes? ● Asegurar que los documentos son legibles y fácilmente identificables? 			
	¿Están identificadas las versiones actuales y los estatus de revisión de todos los documentos necesarios?			
	¿Están identificados los documentos de origen externo, que la organización ha determinado que son necesarios para la planificación y el funcionamiento de los SGEN?			
	¿Se controla la distribución de los documentos de origen externo?			
	¿Es legible e identificable la documentación? Se puede identificar el estado de la revisión o la fecha del documento?			
	¿Se eliminan los documentos obsoletos o son controlados de otra manera para evitar el uso no intencionado?			
	Comentarios y preguntas adicionales			

Anexo 4: Formato de análisis de brecha SGen

Control operacional				
4.5.5	¿La organización cuenta con controles operacionales documentados para los usos significativos de energía?			
	¿La organización opera los usos significativos de energía de acuerdo a los criterios establecidos?			
	¿Los controles operaciones definidos fueron comunicados apropiadamente al personal que opera y mantiene los usos significativos de energía (personal, proveedores y subcontratistas)?			
	Comentarios y preguntas adicionales			
Diseño				
4.5.6	¿La organización ha definido los casos de diseño que pueden tener un impacto significativo sobre su desempeño energético?			
	¿La organización ha tomado en cuenta las oportunidades de mejora del desempeño energético y los controles operacionales en los casos de diseño definidos?			
	¿Se documentan los resultados de dichas consideraciones?			
	Comentarios y preguntas adicionales			
Compra de servicios de energía, producto, equipos y energía				
4.5.7	¿La organización define los criterios para evaluar el uso de energía, el consumo y la eficiencia a lo largo de la vida operacional prevista o esperada cuando se adquieran productos que utilizan energía, equipos y servicios?			
	¿Están definidas y documentadas las especificaciones de compra de energía?			
	¿Cuando las compras tengan un impacto en el uso significativo de la energía, la organización informa a los proveedores que las compras se evaluarán parcialmente con base en el desempeño energético ?			
	Comentarios y preguntas adicionales			

Anexo 4: Formato de análisis de brecha SGen

Seguimiento, medición y análisis				
4.6.1	<p>¿La organización garantiza que se mide, analiza y se les da seguimiento a las características clave de sus operaciones, las cuales determinan el desempeño energético de la organización, a través de un plan de medición energética?</p> <p>Las características clave deben incluir:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Usos significativos de la energía y otros productos de la revisión energética. • Variables relevantes relacionadas con los usos significativos de energía. • Indicadores de desempeño energético (IDEn). • La eficacia de los planes de acción para alcanzar los objetivos y metas. • Evaluación del consumo de energía real en comparación con lo esperado. 			
	¿Se registran los resultados del seguimiento y la medición de las características clave?			
	¿Los medidores, equipos y dispositivos que se utilizan para dar seguimiento y medición a las características clave se encuentran calibrados y mantenidos de manera adecuada?			
	Comentarios y preguntas adicionales			
Evaluación del cumplimiento de los requisitos legales y de otros requisitos				
4.6.2	¿La organización evalúa, a intervalos planificados, el cumplimiento de los requisitos legales y de otros tipos (a los cuales se suscribió) en relación con el consumo y el uso de energía y la eficiencia energética?			
	¿Se registran los resultados de estas evaluaciones?			
	Comentarios y preguntas adicionales			

Anexo 4: Formato de análisis de brecha SGEN

Auditoría interna del SGEN				
4.6.3	¿La organización conduce auditorías internas en los intervalos planeados?			
	¿Cuenta la organización con un plan y un calendario de auditorías?			
	¿Las auditorías internas se llevan a cabo para asegurar que el SGEN: <ul style="list-style-type: none"> ● Cumple con los requisitos de la norma internacional ISO 50001? ● Cumple con los objetivos y metas energéticos establecidos? ● Se implementa y mantiene efectivamente, y mejora el desempeño energético? 			
	¿Se archivan los resultados de la auditoría?			
	¿Se informan de los resultados de auditoría a la alta dirección?			
	¿Los/las auditores/as internos/as o aquellos que realizan las auditorías son competentes y capaces de llevar a cabo de forma objetiva e imparcial las mismas?			
Comentarios y preguntas adicionales				
No conformidades, corrección, acción correctiva y acción preventiva				
4.6.4	¿Se ha establecido un procedimiento para la definición de las responsabilidades relacionadas con la gestión, el examen, el control y la mitigación de las no conformidades?			
	¿La organización establece, implementa y mantiene no conformidades reales y potenciales al hacer correcciones y tomar acciones preventivas y correctivas? <ul style="list-style-type: none"> ● Determinar las causas de las no conformidades o no conformidades potenciales; ● Evaluar la necesidad de adoptar medidas para asegurar que las no conformidades no se produzcan o se repitan; ● Determinar y ejecutar la acción apropiada necesaria; ● Mantenimiento de los registros de acciones correctivas y acciones preventivas; ● Revisar la eficacia de las medidas correctivas o acciones preventivas tomadas. 			
Comentarios o preguntas adicionales				

Anexo 4: Formato de análisis de brecha SGEN

Control de los registros				
4.6.5	¿La organización establece y mantiene los registros que son necesarios para demostrar el cumplimiento con la norma ISO 50001?			
	¿La organización establece, implementa y mantiene un procedimiento para el control de los registros?			
	¿La organización cuenta con registros legibles, identificables y trazables a las actividades relevantes?			
Comentarios y preguntas adicionales				
Revisión por la dirección				
4.7.1	¿La alta dirección examina el SGEN dentro de los intervalos establecidos para garantizar su pertinencia, adecuación y efectividad continuas?			
	¿Los registros de la revisión por la dirección son conservados?			
4.7.2	<p>¿La revisión por la dirección se lleva a cabo sobre la base de los siguientes documentos o información?:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Seguimiento de las acciones de las revisiones por la dirección anteriores; ● Revisión de la política energética; ● Revisión del desempeño energético y de los IDEn relacionados; ● Resultados de la evaluación del cumplimiento de los requisitos legales y los cambios en los requisitos legales y otros requisitos que la organización suscriba; ● El grado de cumplimiento de los objetivos y metas energéticas; ● Resultados de la auditoría al SGEN; ● El estado de las acciones correctivas y acciones preventivas; ● El desempeño energético proyectado para el período siguiente; ● Las recomendaciones para las mejoras. 			
4.7.3	<p>Los resultados de la revisión por la dirección incluyen decisiones o acciones relacionadas con:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Los cambios en el desempeño energético de la organización; ● Los cambios en la política energética; ● Los cambios en los IDEn; ● Los cambios en los objetivos, metas u otros elementos de SGEN, de conformidad con el compromiso de mejora continua y la asignación de los recursos. 			
Comentarios y preguntas adicionales				

Anexo 5: Ejemplos de cartas de nombramientos

EJEMPLO 1

CARTA DE NOMBRAMIENTO

_____ en mi función de gerente de planta nombro a _____ como el/la representante de la dirección para el Sistema de Gestión de la Energía (SGEn) para la planta _____. Adicionalmente a sus responsabilidades actuales como Gerente de Ingeniería y Proyectos, con este nombramiento adquiere responsabilidades y autoridad para:

- Identificar las personas autorizadas por el nivel apropiado de dirección para trabajar con el/la representante de la dirección en el apoyo a las actividades de gestión de la energía.
- Definir y comunicar responsabilidades y autoridades para asegurar que la operación y el control del SGEn son eficaces.
- Asegurar que el SGEn se establece, se implementa, se mantiene y mejora continuamente de acuerdo con los requisitos de la norma ISO-50001.
- Mantener informada a la dirección del desempeño energético de la planta, así como del desempeño del SGEn.
- Asegurar que se diseñe la planificación de las actividades de gestión de la energía para apoyar la política energética de la organización.
- Promover la toma de conciencia de la política energética y de los objetivos en todos los niveles de la organización.

XXXXXXXXXXXXX

Gerente de planta

CARTA DE NOMBRAMIENTO

_____ en mi función de gerente de planta, apruebo y autorizo la integración del equipo de gestión de la energía de la planta _____. Este equipo estará conformado por: _____, _____, _____, _____, Independientemente de las responsabilidades de cada uno/a dentro de la organización, tendrán con este nombramiento las responsabilidades y autoridad para:

- Implementar, mantener y mejorar el sistema de gestión de la energía.
- Asegurar la calidad y confianza de la información energética que se utiliza para la toma de decisiones.
- Establecer los indicadores de desempeño energético.
- Identificar priorizar y seleccionar las acciones para mejorar el desempeño energético.
- Promover las mejores prácticas de gestión energética.
- Desarrollar estrategias para fomentar la cultura organizacional orientada a la gestión energética

xxxxxxx

Gerente de planta

Anexo 5: Ejemplos de cartas de nombramientos

EJEMPLO 2

ASIGNACIÓN DEL EQUIPO PARA LA GESTIÓN DE LA ENERGÍA SITIO xxxxxxx

A partir de esta fecha, el Comité de Dirección de xxxx ha decidido crear el Equipo de Gestión de la Energía (EGEn) de la Planta xxxx. Este equipo estará conformado por:

1. El/la representante de la dirección del Sistema de Gestión de la Energía.
2. El/la gerente de los Sistemas de Gestión.
3. El/la gerente de Mantenimiento.
4. El/la ingeniero/a de energía.
5. Los/las gerentes y jefes/as de Producción.
6. El/la responsable de Compras.

Las principales responsabilidades del Comité del Sistema de Gestión de la Energía son —entre otras—:

- Implementar el SGEN eficazmente.
- Ofrecer diferentes puntos de vista sobre temas del Sistema de Gestión de la Energía.
- Apoyar la toma de decisiones en relación con los temas energéticos.
- Promover la aceptación del SGEN entre sus equipos.

xxxxxxxxxxxxxx
Director/a Corporativo

EJEMPLO 3 Modelo de coordinación del SGEN



Anexo 6: Ejemplos de límites y alcances SGen

EJEMPLO DE UN PLANTA INDUSTRIAL

La planta de ensamblaje de la compañía automotriz XXX cuenta con cuatro edificios. El edificio principal de ensamblaje está unido por una banda transportadora a un almacén, que es gestionado por un proveedor. A la entrada del almacén, están instalados medidores para cuantificar los consumos de electricidad y de gas natural de este edificio. El consumo eléctrico del sistema de iluminación y de los equipos de la banda transportadora es computado por los medidores del edificio de ensamblaje principal. Los otros dos edificios no están comunicados con el edificio principal de ensamblaje. Uno de ellos es el cuarto de máquinas donde están instaladas las calderas, los compresores de aire y los chillers. No existen medidores en el cuarto de máquinas, los consumos de electricidad y de gas natural de este edificio son registrados por los medidores del edificio de ensamblaje principal. El último edificio es la planta de vehículos terminados, misma que es administrada por el proveedor de logística. Este edificio no consume gas natural y existe un medidor para la energía eléctrica a la entrada del mismo. La compañía automotriz XXX no tiene control sobre la operación del almacén ni sobre la planta de vehículos terminados.

Ejemplo 1:

Alcance aceptable: todas las actividades de la planta.

Límites aceptables: el predio. Se deberán incluir los empleados de los dos proveedores en la implementación del SGen. Se sumarán los consumos eléctricos y de gas natural del almacén y de la planta de vehículos terminados a los consumos energéticos de la planta principal de ensamblaje con el fin de obtener el consumo total de energía de este sitio.

Ejemplo de documentación: los límites y el alcance del Sistema de Gestión de la Energía de la compañía automotriz XXX incluyen las actividades y los procesos de ensamblajes realizados en las instalaciones ubicadas en la dirección xxx. Contemplan también las actividades y los procesos realizados en las instalaciones del proveedor del almacén y las instalaciones del proveedor de la planta de vehículos terminados, ubicadas en el mismo predio.

Ejemplo 2:

Alcance aceptable: las actividades y procesos de ensamblaje de la compañía automotriz XXX.

Límites aceptables: la planta principal de ensamblaje y el cuarto de máquina.

Límites no aceptables: la planta principal de ensamblaje.

No es posible medir la cantidad de vapor, de aire comprimido y de agua helada que es suministrada a la planta principal desde el cuarto de máquinas.

Anexo 6: Ejemplos de límites y alcances SGen

Límites no aceptables: el cuarto de máquinas y la planta principal de ensamblaje sin considerar la banda transportadora.

No es posible medir el consumo de energía de la planta principal de ensamblaje sin incluir la banda transportadora, dado que existe un solo medidor eléctrico para ambas instalaciones.

Límites no aceptables: las actividades y procesos de ensamblaje que solamente consumen gas natural.

No se puede considerar solamente una de las dos fuentes de energía de esta planta.

Ejemplo de documentación: los límites y el alcance del Sistema de Gestión de la Energía de la compañía automotriz XXX incluyen las actividades y los procesos de ensamblaje realizados en las instalaciones ubicadas en la dirección xxx. Se excluyen las actividades y los procesos realizados en las instalaciones del proveedor del almacén y las instalaciones del proveedor de la planta de vehículos terminados, ubicadas en el mismo predio.

EJEMPLO DE UN EDIFICIO COMERCIAL

El complejo XXX está ubicado en el centro de la ciudad. El edificio de oficinas es el único ocupado en el predio de dos hectáreas. Cuenta también con una tienda y un área de estacionamiento que es administrada por una empresa especializada en el ramo. El sistema de iluminación y los ventiladores del estacionamiento están conectados a la subestación del edificio de oficinas, sin embargo, el consumo correspondiente es medido por el sistema de automatización y control de este edificio. La electricidad consumida por la tienda, incluyendo el estacionamiento, es registrada por un solo medidor.

Alcance aceptable: las actividades, operaciones e instalaciones del edificio.

Límites aceptables: el predio, excluyendo el área de estacionamiento adyacente.

Ejemplo de documentación: los límites y el alcance del Sistema de Gestión de la Energía incluyen las actividades, operaciones e instalaciones del complejo XXX, ubicado en XXX. Se excluyen las instalaciones y actividades del área de estacionamiento ubicado en la misma dirección.

Anexo 7: Ejemplos de políticas energéticas

EJEMPLO 1 POLÍTICA ENERGÉTICA

XXXX, líder en la fabricación y comercialización de XXXX, declara el compromiso del Grupo de mejorar continuamente su desempeño energético, contribuyendo así al desarrollo sostenible de la empresa y de las comunidades donde opera.

Las principales acciones para alcanzar este objetivo son:

- Cumplir con los requisitos legales y otros requisitos a los cuales suscribe el grupo en relación al uso y consumo de la energía, así como la eficiencia energética.
- Apoyar la adquisición de equipos y servicios energéticamente eficientes y el diseño de soluciones para un mejor desempeño energético de los procesos e instalaciones,
- Incrementar el uso de energía proveniente de fuentes limpias,

Para lograr lo anterior, aseguraremos la disponibilidad de la información, asignaremos los recursos necesarios para alcanzar y verificar periódicamente los objetivos y metas energéticas, estableceremos y promoveremos acciones que fomenten una cultura de eficiencia energética.

XXXXX
Director/a General

EJEMPLO 2 POLÍTICA ENERGÉTICA

XXX siendo empresa líder en la fabricación de xxxx ha elaborado una estrategia energética con el fin de reducir y controlar tanto sus consumos de energía como el impacto ambiental de sus actividades. Para lograrlo, se compromete a:

- Identificar el uso significativo de la energía en las actividades y procesos de la compañía.
- Compartir las mejores prácticas en relación al uso de la energía y la eficiencia energética.
- Cumplir con los requerimientos legales aplicables y otros requisitos a los que se suscriban en materia del uso, consumo y eficiencia energética y temas relacionados.
- Establecer objetivos y metas energéticos para incrementar la productividad y contar con mejores condiciones de trabajo.
- Proporcionar la información y los recursos necesarios para alcanzar los objetivos y metas en materia de energía.
- Comunicar de forma efectiva esta Política para desarrollar una cultura energética.
- Revisar de forma periódica esta Política y mantenerla actualizada acorde a las necesidades de xxxx.

Lo anterior como marco de referencia para establecer objetivos y metas energéticas para una mejora continua del desempeño energético.

xxxxxxx
Director/a General

Anexo 7: Ejemplos de políticas energéticas

EJEMPLO 3 POLÍTICA INTEGRADA POLÍTICA DE SALUD, SEGURIDAD, MEDIO AMBIENTE Y ENERGÍA

Es compromiso del Comité de Dirección y los empleados de XXXXX, líder en la fabricación de XXX en XXXX, designar los recursos necesarios para asegurar un medio ambiente limpio, saludable y seguro a través de:

- La preservación de los aspectos e impactos ambientales generados por nuestras actividades y procesos.
- La prevención de accidentes y el control de riesgos.
- La conservación de los recursos naturales.
- La reducción del consumo de diversas fuentes de energía, mediante la administración y la adquisición de equipos energéticamente más eficientes, así como el diseño de instalaciones con un mejor desempeño energético.

Buscamos la mejora continua de nuestro entorno y de nuestro desempeño energético creando conciencia en nuestra gente, proveedores, contratistas y visitantes.

Establecemos objetivos y metas para medir el desempeño de los sistemas de gestión en salud, seguridad, medio ambiente y energía.

Cumplimos con las regulaciones federales, estatales, locales y otras que sean aplicables a nuestra empresa.

XXXXX
Director/a General

Anexo 8: Formato de desarrollo de política energética

Inspirado del formato L2 Step 1.7 Política energética del Departamento de Energía de Estados Unidos Americanos

En caso de no contar con una política energética, utilice este formato como guía.

1. En una frase, describa la principal actividad de su organización.
2. Reflexione sobre los usos de la energía en su organización: ¿Cuánta energía se usa en la organización? ¿Cuáles son las fuentes de energía? ¿Cuáles son los impactos del uso de la energía por la organización sobre el medio ambiente, la comunidad, la organización?
3. Describa en una frase el compromiso de la organización en relación a la mejora continua del desempeño energético.
4. Describa en una frase el compromiso de la organización para asegurar la disponibilidad de la información y de los recursos requeridos para alcanzar los objetivos y metas energéticas.
5. Describa en una frase el compromiso de la organización para cumplir con los requisitos legales y otros requisitos relacionados con el uso y consumo de la energía y la eficiencia energética.
6. Describa en una frase el compromiso de la organización para establecer y revisar objetivos y metas energéticas.
7. Describa en una frase el compromiso de la organización para apoyar la compra de productos y servicios energéticamente eficientes, así como el diseño con un mejor desempeño energético.
8. Considerando su respuesta al punto # 2, combine las declaraciones de los puntos 1, 3, 4, 5, 6 y 7 en un párrafo corto para obtener un borrador de política energética.

Anexo 8: Formato de desarrollo de política energética

En caso de que su organización ya cuente con una política energética, utilice este formato para evaluar el cumplimiento de esta política con los requisitos de la ISO 50001.

Sí	Requisitos
<input type="checkbox"/>	¿La política energética fue definida por la alta dirección?
<input type="checkbox"/>	¿La política refleja la manera de utilizar la energía en la organización?
<input type="checkbox"/>	¿La política incluye un compromiso de mejora continua del desempeño energético?
<input type="checkbox"/>	¿La política incluye un compromiso de asegurar la disponibilidad de información y de los recursos requeridos para alcanzar los objetivos y metas energéticas?
<input type="checkbox"/>	¿La política incluye un compromiso de la organización de cumplir con los requisitos legales relacionados con el uso y consumo de la energía y la eficiencia energética?
<input type="checkbox"/>	¿La política incluye un compromiso de cumplir con los otros requisitos a los cuales la organización suscriba que se relacionen con el uso y consumo de la energía y la eficiencia energética?
<input type="checkbox"/>	¿La política proporciona el marco de referencia para establecer los objetivos y metas energéticas?
<input type="checkbox"/>	¿La política apoya las compras de servicios y productos energéticamente eficientes y el diseño con un mejor desempeño energético?
<input type="checkbox"/>	¿La política energética está registrada como un documento del sistema?
<input type="checkbox"/>	¿La política es comunicada a los empleados y a las otras personas que trabajan en nombre de la organización como subcontratistas y proveedores?
<input type="checkbox"/>	¿La política es revisada regularmente y actualizada si necesario?

Anexo 9: Formato de matriz de requisitos legales y otros requisitos

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS LEGALES Y OTROS REQUISITOS											
Nombre del requisito	Tipo I = legal O = otro	Estatus	Ubicación del requisito (incluir link)	Breve descripción de lo que aplica a la empresa	Gestión de información para reporte		Periodo/vigencia /Frecuencia de la actividad	A quien se distribuye esta información	Acciones para cumplir con el requisito	Observaciones	%
					Dependencia a la que se reporta	Fecha límite de reporte o presentación de la Inf.					
Uso de la Energía											
Ley xxxx	L	Cumple									100%
consumo energetico											
eficiencia energética											
CUMPLIMIENTO ENERGÉTICO											
100%											

Anexo 10: Ejemplos de criterios de selección de USE

Ejemplo 1

Metodología

Se propone utilizar 2 criterios para la definición de los USE:

- Cuanto más alto el consumo de energía, más significativo.
- Cuanto más potencial de mejora del desempeño energético, más significativo.

Se asignan puntos para cada uso de la energía identificado, de acuerdo a lo siguiente:

Criterios	Asignación de puntos			
	1	2	3	4
% del consumo de energía total de la planta	0-10%	11-25%	26-50%	51-100%
% de ahorro energético estimado	0-5%	6-10%	11-25%	>25%

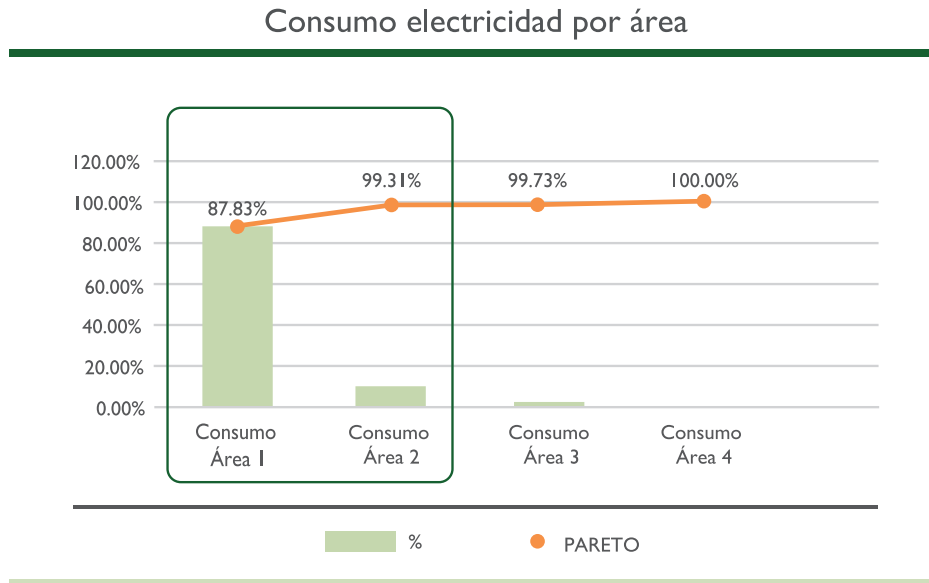
Fuente de energía	Uso de la energía	Consumo anual 2015		Ahorro anual estimado		Puntos asignados por consumo (A)	Puntos asignados por potencial de ahorro (B)	Puntos totales (A X B)
		kWh	%	kWh	%			
Electricidad	Línea de proceso A	2,535,271	19%	-	0%	2	1	2
Electricidad	Línea de proceso B	1,873,368	14%	-	0%	2	1	2
Electricidad	Aire comprimido	964,627	7%	-	0%	1	1	1
Electricidad
Gas natural	Sistema de calentamiento de agua	25,010,478	100%	≈5,000,000	20%	4	4	16

Conclusión: Se selecciona al sistema de calentamiento de agua como USE.

Anexo 10: Ejemplos de criterios de selección de USE

Ejemplo 2

Metodología: para cada tipo de combustible, se grafican con un diagrama de Pareto los consumos totales por áreas y se seleccionan los dos más importantes.



Ejemplo 3

Metodología:

- a) Se asignan puntos para cada uso de la energía, de acuerdo a los 3 tipos de criterios siguientes:

Puntos	10	1,000	10,000
Potencial de mejora del desempeño energético	No existe potencial de mejora del desempeño energético.	Existe poco potencial de mejora del desempeño energético.	Existe un gran potencial de mejora del desempeño energético.
Uso de la Energía	Este uso de energía no es crítico para los procesos y servicios de la empresa.	Este uso de la energía es crítico para la empresa, pero existen controles operacionales.	Este uso de la energía es crítico, pero no se está controlando.
Consumo de la Energía	Este consumo de energía es marginal para la empresa.	Este consumo de energía es importante y se está midiendo.	Este consumo de energía es importante, pero no se está midiendo.

Anexo 11: Ejemplo de criterios de priorización de proyectos de mejora del desempeño energético

Proyecto	Ahorros energéticos		Ahorros económicos estimados		Inversión en MXN	Payback o TIR o VPN	Ahorros totales estimados				Inversión				Calificación
	kWh/año	%	\$/año	%	MXN		Altos	Medios	Bajos	Puntos	Alta	Mediana	Baja	Puntos	
A: sustitución de iluminación										2				4	8
B: rediseño de aire comprimido										6				4	24
C: control de encendido y apagado de equipos										4				6	24
D: cogeneración										6				2	12
E: buenas prácticas operativas										2				6	12
F: instalación de un economizador en la caldera										4				4	16
G: aislamiento de tuberías de vapor										2				6	12
H: sustitución de motores										2				4	8
CRITERIOS DE SELECCIÓN: Se contempla 2 criterios de selección de los proyectos de mejora: los ahorros económicos aportados por el proyecto y la inversión requerida.															
Ahorros económicos definidos como:															
ALTOS: si > a XXX% MEDIANOS: si > a YYYY% y < a XXX% BAJOS: si < a YYYY%															
Inversión definida como:															
ALTA: si > a XXX MXN MEDIANA: si > a YYYY MXN y < a XXX MXN BAJA: si < a YYYY MXN															
CRITERIOS DE CALIFICACIÓN: Para calificar los proyectos, se multiplican los puntos de ambos criterios. Los proyectos con más puntos son los prioritarios															
CRITERIOS DE PUNTUACIÓN															
	Ahorros		Inversión												
Alto	6		2												
Mediano	4		4												
Bajo	2		6												

Anexo 11: Ejemplo de criterios de priorización de proyectos de mejora del desempeño energético

Criterios de Decisión							Prioridad				
Proyecto	Fecha de implementación	Cumplir con política y objetivos de Sustentabilidad	Mejora Continua	Reducción de Costos	Incremento productividad	Eficiencia Energética	(A) Beneficio Bajo, Esfuerzo Bajo	(B) Beneficio Alto, Esfuerzo Bajo	(C) Beneficio Alto, Esfuerzo Alto	(D) Beneficio Bajo, Esfuerzo Alto	(E) Requiere Mayor Análisis
		X		X		X			X		
		X	X	X	X	X		X			
		X	X	X		X		X			
		X	X	X		X					X
		X	X	X	X	X			X		
		X	X	X	X	X		X			
		X	X	X	X	X			X		
			X	X	X	X		X			
			X	X	X	X					X

Criterios de decisión:

- 1.- Reducción de Costos,
- 2.- Eficiencia Energética,
- 3.- Cumple con Política y Objetivos de Sustentabilidad,
- 4.- Incremento de Productividad,
- 5.- Mejora Continua.

Reglas de priorización de los proyectos:

- 1.- Los proyectos a ejecutar e implementar deben ser seleccionados de acuerdo a la prioridad siguiente: B, C, A, D, E
- (A) No genera beneficios financieros, solo reducción de complejidad, no requiere inversión.
- (B) Genera beneficios financieros altos y reducción de complejidad, demanda bajos recursos, no requiere inversión.
- (C) Genera beneficios financieros altos, demanda altos recursos humanos e inversión.
- (D) Genera beneficios financieros bajos, la demanda de recursos humanos e inversión es alta.
- (E) Genera beneficios financieros, la demanda de recursos humanos e inversión es alta, se requiere un análisis mas profundo.

Anexo 12: Energy Footprint tool del DOE

DOE Advanced Manufacturing Office
Introduction **HELP** QUESTIONS, COMMENTS, or ISSUES

Energy Footprint [v1.1]
email: eGuidefeedback@ee.doe.gov

Developed for the DOE Advanced Manufacturing Office

Description

The Energy Footprint tracks types of energy consumption, factors related to energy consumption, and specific energy uses on a monthly basis for up to 10 years.

The tool can specifically track up to:

- 20 Energy Consumption Types
- 20 Relevant Variables
- 10 Energy Use Groups each with up to 30 individual components

Basic Usage

Step 1: Enter Plant Name and Additional Details
 Step 2: Set First Month, Current Year, and Number of Years
 Step 3: Select Energy Sources and Relevant Variables
 Step 4: Enter Energy Consumption
 Step 5: Enter Relevant Variables
 Step 6: Enter Energy Uses
 Step 7: Update with new data as available

NOTE: This document is protected without a password. Sheets can be unprotected and modified and macros can be changed. However, changes made to this tool are at YOUR OWN RISK and the DOE will NOT PROVIDE SUPPORT for a modified tool.

Check this box to hide introduction when opening tool

CLOSE

Select

<input checked="" type="checkbox"/>	Electri	MMBtu
<input checked="" type="checkbox"/>	Electri	MMBtu
<input checked="" type="checkbox"/>	Electri	MMBtu
<input checked="" type="checkbox"/>	Natur	MMBtu
<input checked="" type="checkbox"/>	LPG	MMBtu
<input type="checkbox"/>	#1 Fue	MMBtu
<input type="checkbox"/>	#2 Fue	MMBtu
<input type="checkbox"/>	#4 Fue	MMBtu
<input type="checkbox"/>	#6 Fue	MMBtu
<input type="checkbox"/>	Coal	MMBtu
<input type="checkbox"/>	Wood	MMBtu
<input type="checkbox"/>	Paper	MMBtu
<input type="checkbox"/>	Other Gas	MMBtu
<input type="checkbox"/>	Other Energy	MMBtu
<input type="checkbox"/>	custom 1 (edit)	none
<input type="checkbox"/>	custom 2 (edit)	MMBtu
<input type="checkbox"/>	custom 3 (edit)	none

* active Energy Sources cannot be unselected

<input type="checkbox"/>	custom 2 (edit)	misc
<input type="checkbox"/>	custom 3 (edit)	misc
<input type="checkbox"/>	custom 4 (edit)	misc
<input type="checkbox"/>	custom 5 (edit)	misc

* used Related Factors cannot be unselected

	MMBtu (primary)	
1 kWh site =	0.010228	<i>FOR REFERENCE: These energy conversion factors are used only to calculate the total primary energy consumption and are not otherwise used.</i>
1 Therm =	0.1	
1 Dtherm =	1	
1 MMBtu =	1	
1 GJ =	0.9471	

version: 1.1
 build date: 2016.04.24

Anexo 13: Revisión de línea base existente

Las siguientes preguntas podrán guiar a los participantes para definir si cuentan con una línea de base energética que cumple con el requisito de la norma ISO 50001:

- ¿La organización cuenta con una(s) línea(s) de base energética?
- ¿En caso afirmativo, de qué tipo? (consumos absolutos, indicadores)
- ¿Sobre qué periodo se definió la línea de base energética?
- ¿Sirve actualmente para medir el desempeño energético de la organización?
- ¿Está vinculada a la medición del cumplimiento de objetivos y metas energéticas?
- ¿Existen lineamientos corporativos para establecer la línea de base energética?
- ¿La línea de base energética está registrada?
- ¿Existe un documento donde se explique cómo se establece?

Anexo 14: Ejemplo de metodología para establecer IDEn

A continuación, se propone una metodología para identificar las variables relevantes y establecer un IDEn que permita medir el desempeño energético de una organización:

Paso 1:

Recolectar información histórica (mínimo 3 años) de consumos por cada fuente de energía, así como de las variables que se piensa tienen influencia sobre el consumo de energía analizado. En caso de que haya sucedido un cambio mayor en los últimos 3 años, seleccionar los datos de un periodo con características de operación similares.

Los datos se integran en una tabla Excel.

A continuación, se presenta un ejemplo considerando un periodo de 12 meses de datos (año 2015).

Tabla 12 Datos históricos

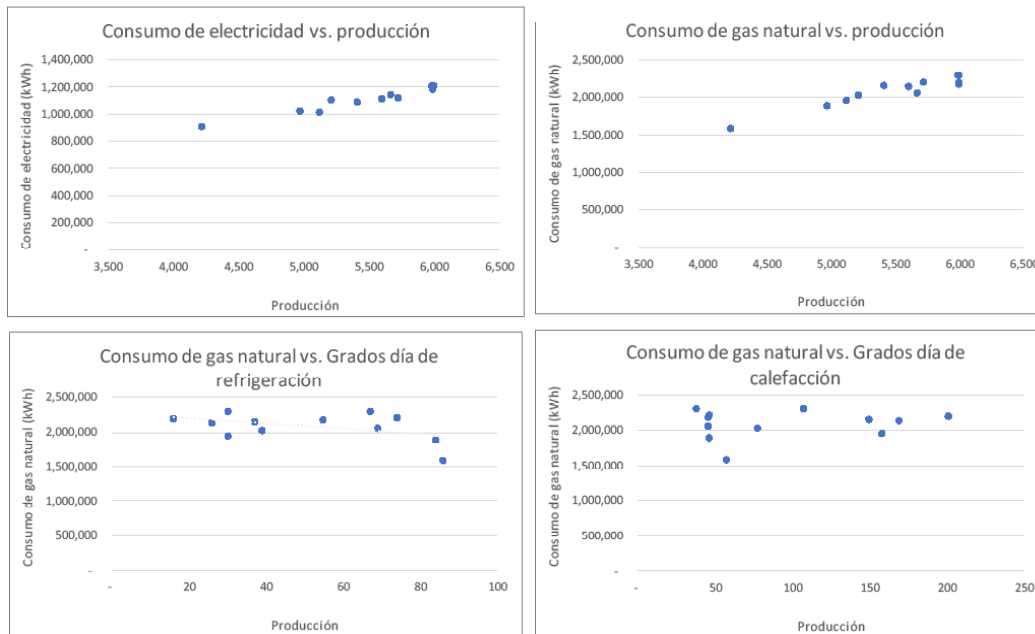
	Consumo eléctrico kWh	Consumo de gas natural kWh	Producción total ton	Grados Día de calefacción	Grados Día de refrigeración
enero	1,123,653	2,196,425	5,724	201	16
febrero	1,015,816	1,956,256	5,123	158	30
marzo	1,089,339	2,155,050	5,411	150	37
abril	909,968	1,589,878	4,222	57	86
mayo	1,023,029	1,892,189	4,975	46	84
junio	1,210,501	2,304,954	5,987	38	67
julio	1,184,223	2,206,719	5,996	46	74
agosto	1,141,197	2,062,560	5,672	45	69
septiembre	1,211,768	2,173,001	5,999	45	55
octubre	1,102,067	2,029,112	5,211	77	39
noviembre	1,211,289	2,306,439	6,001	107	30
diciembre	1,111,487	2,137,767	5,603	169	26

Anexo 14: Ejemplo de metodología para establecer IDEn

Paso 2:

Graficar el comportamiento del consumo de energía en función de cada variable seleccionada

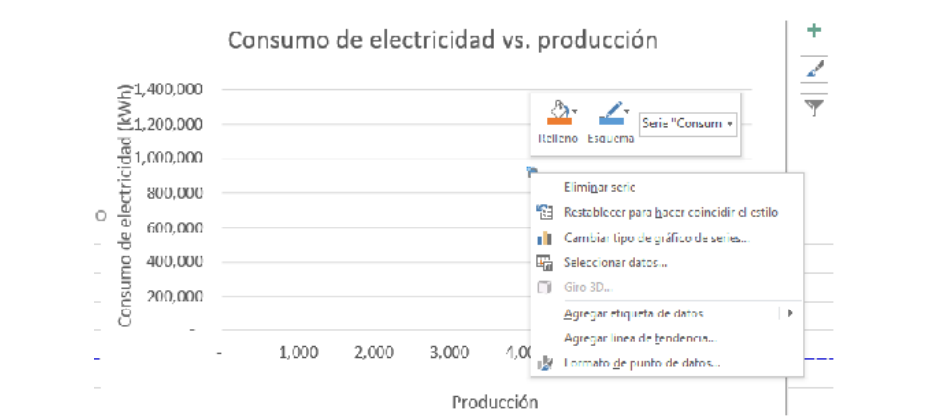
Figura 31
Paso 2: gráfica de dispersión



Paso 3:

Agregar una línea de tendencia, haciendo clic derecho en los datos graficados y seleccionando "agregar línea de tendencia".

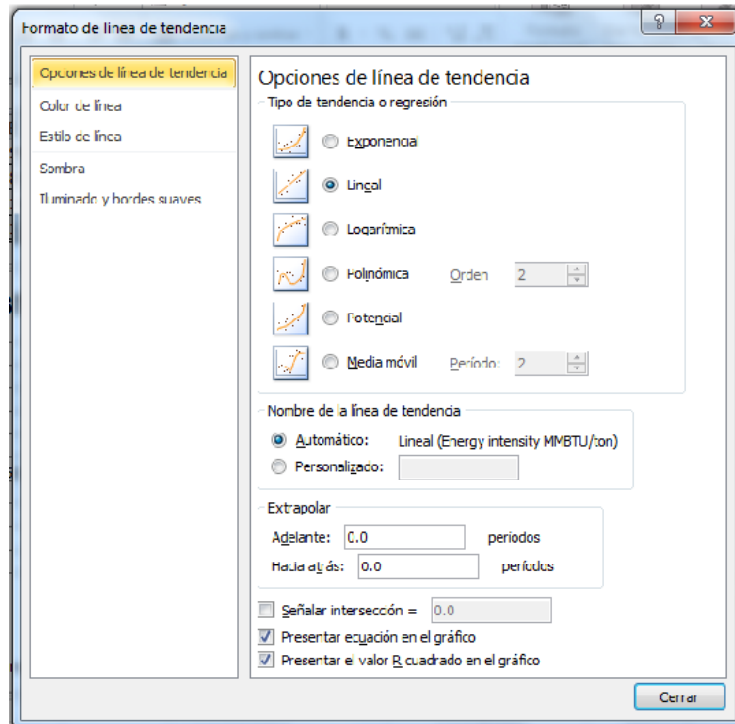
Figura 32
Paso 3: agregar línea de tendencia



Mostrar en la gráfica la ecuación y el valor del R^2 .

Anexo 14: Ejemplo de metodología para establecer IDEn

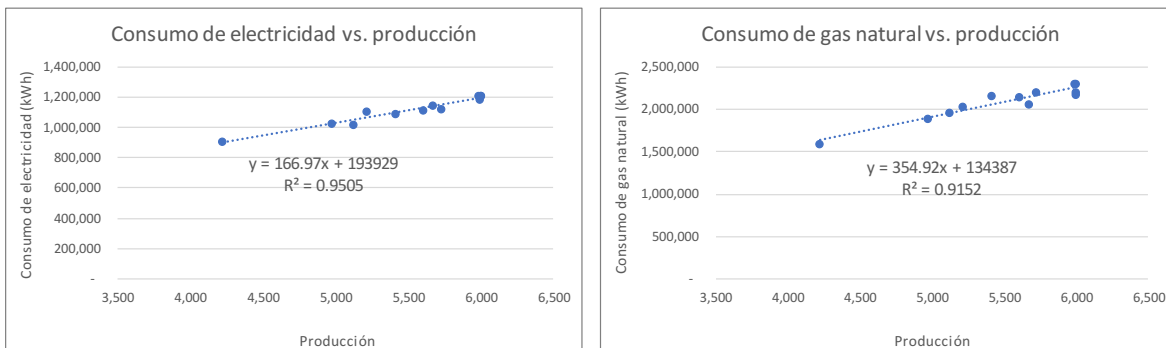
Figura 33
Paso 3: ecuación y R^2



Paso 4:

Si el R^2 es superior a 0.5¹, se puede considerar que la variable es relevante para el consumo de energía.

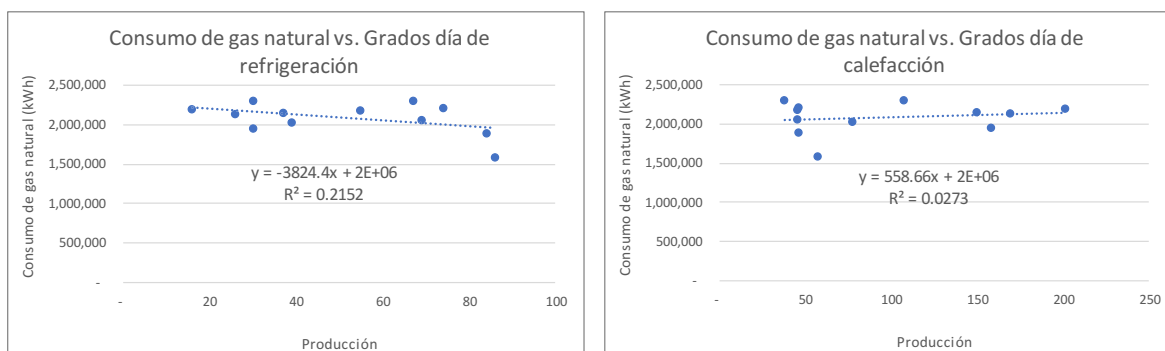
Figura 34
Paso 4: evaluación de la R^2



¹ Referencia Georgia Institute of Technology

Anexo 14: Ejemplo de metodología para establecer IDEn

Figura 34
Paso 4: evaluación de la R²



En el ejemplo estudiado, se evidencia que el consumo de electricidad es correlacionado fuertemente con la producción ($R^2 > 0.95$) y el consumo de gas natural también es fuertemente correlacionado con la producción de la planta ($R^2 > 0.91$). Por el contrario, el consumo de gas natural no está influenciado por el clima ($R^2 < 0.5$). Por lo tanto, podemos concluir que la producción es la variable más relevante.

Si analizamos la información proporcionada por la ecuación de la gráfica, obtenemos la siguiente información:

- En el caso del consumo eléctrico, la carga base es de 193,929 kWh, es decir que corresponde al consumo mensual de electricidad de la planta cuando no hay producción. La pendiente de la línea de tendencia es de 166.97 kWh/tonelada de producción. Si la producción se incrementa, también se incrementa el consumo de electricidad.
- En el caso del consumo de gas natural, la carga base es de 134,387 kWh, es decir que corresponde al consumo mensual de gas natural de la planta cuando no hay producción. La pendiente de la línea de tendencia es de 354.92 kWh/tonelada de producción. Si la producción se incrementa, también se incrementa el consumo de gas natural.

Paso 5:

Una vez identificada la variable más relevante, se repiten los pasos 1 a 3 con los datos correspondientes al periodo de la línea de base energética con el objetivo de obtener la ecuación de la línea de tendencia: consumo de energía = a x variable + b

En el ejemplo tratado, la variable más relevante es la producción y la línea de base energética considerada es el 2015. Por lo tanto, la ecuación de la línea de tendencia (considerando el consumo eléctrico) es:

$$\text{Consumo eléctrico (kWh)} = 166.97 \times \text{ton} + 193929$$

Paso 6:

Se establece el IDEn de la siguiente manera:

$$\text{IDEn} = \text{Consumo de energía real} / \text{consumo de energía estimado}$$

Anexo 14: Ejemplo de metodología para establecer IDEn

Donde:

Consumo de energía real: representa el consumo de energía medido en el mes i .

Consumo de energía estimado: representa el consumo de energía calculado a partir de la ecuación de la línea de tendencia obtenida para el periodo de la línea de base energética.

En nuestro ejemplo, el valor del consumo de electricidad **real** es obtenido a partir del recibo del proveedor de energía eléctrica, 1,003,765 kWh para el mes de enero 2016. El valor del consumo de electricidad **estimado** es obtenido a partir de las toneladas de producción de enero 2016, 5,092 toneladas, y de la ecuación siguiente:

$$\text{Consumo eléctrico estimado (kWh)} = 166.97 \times \text{toneladas} + 193929$$

$$\text{Consumo eléctrico estimado (kWh)} = 166.97 \times 5092 + 193929$$

$$\text{Consumo eléctrico estimado (kWh)} = 1,044,094$$

Por lo tanto;

$$\text{IDEn} = \text{Consumo de energía real} / \text{consumo de energía estimado}$$

$$\text{IDEn} = 1003765 / 1044094 = 96\%$$

Si $\text{IDEn} < 1$, significa que, en este mes, el consumo de energía fue menor al consumo que se hubiera tenido en las mismas condiciones de operación (cantidad producida) durante el periodo de referencia (línea de base energética), es decir que se consiguió una mejora del desempeño energético contra el mismo mes del año de referencia.

Si $\text{IDEn} > 1$, significa que, en este mes, se consumió más energía que lo que se hubiera consumido durante el año de referencia en un mes con las mismas condiciones operativas (cantidad producida), es decir que no se consiguió una mejora del desempeño energético.

En el ejemplo tratado, el valor del IDEn es de 0.96, es inferior a 1. Podemos deducir que, en este mes, la mejora del desempeño energético fue de 4% en comparación a la línea de base energética. Se muestra los resultados del ejemplo seleccionado para todos los meses del 2016.

Anexo 14: Ejemplo de metodología para establecer IDEn

Figura 35
Paso 6: seguimiento y análisis del IDEn

	Consumo eléctrico medido	Producción total	Estimativo de consumo eléctrico en base a producción	IDEn: Consumo eléctrico medido / consumo eléctrico estimado a partir de línea base	Mejora del desempeño energético en referencia a la línea de base energética
enero	1,003,765	5,092	1,044,094	96%	4%
febrero	1,065,899	5,692	1,144,322	93%	7%
marzo	921,655	4,872	1,007,407	91%	9%
abril	1,035,811	5,021	1,032,285	100%	0%
mayo	1,157,163	5,891	1,177,549	98%	2%
junio	1,151,129	5,401	1,095,734	105%	-5%
julio	1,165,022	6,256	1,238,493	94%	6%
agosto	1,235,963	6,602	1,296,265	95%	5%
septiembre	1,229,655	7,082	1,376,411	89%	11%
octubre	1,370,321	7,698	1,479,264	93%	7%
noviembre	1,480,032	8,504	1,613,842	92%	8%
diciembre	983,054	4,985	1,026,274	96%	4%

De manera general, se evidencia a partir de la tabla anterior que el desempeño energético de esta organización ha mejorado. Se deberá investigar lo ocurrido durante los meses atípicos como junio y septiembre.

Anexo 15: Ejercicio de IDEn

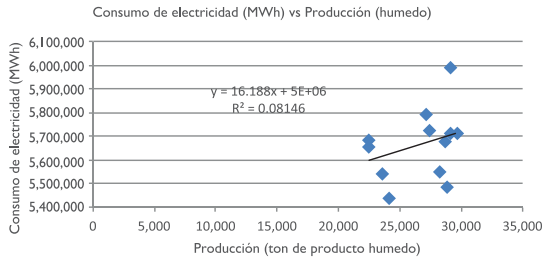
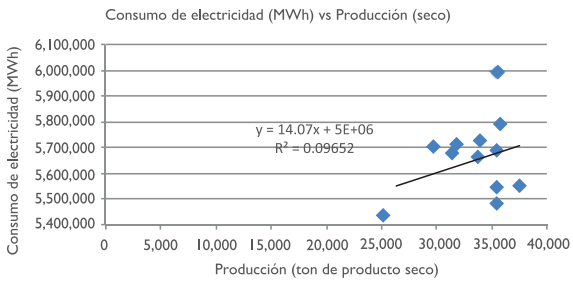
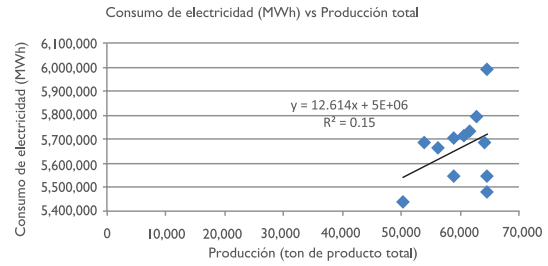
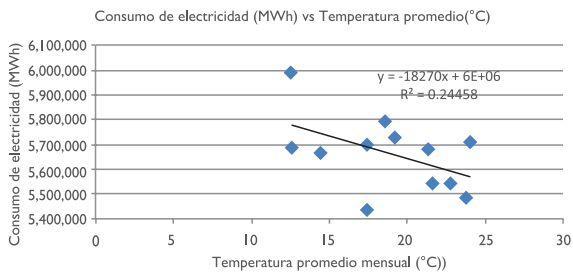
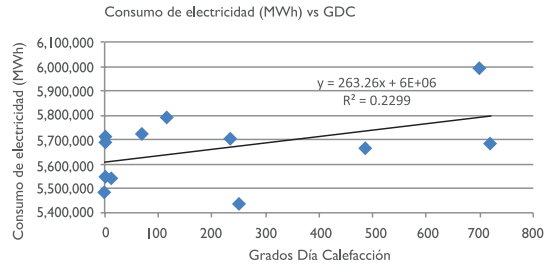
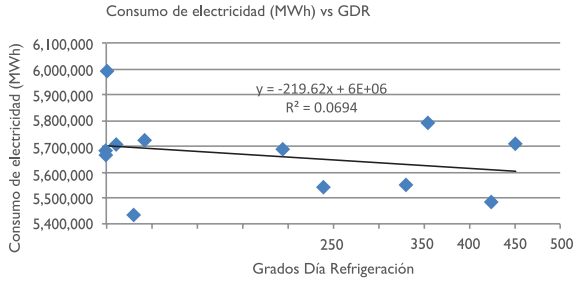
Con los datos proporcionados en el archivo Ejercicio de IDEn, realizar las siguientes tareas:

- Graficar el comportamiento del consumo de electricidad en función de cada variable de la tabla (seleccionar la gráfica de dispersión). Realizar lo mismo para los consumos de gas natural.
- Agregar una línea de tendencia, haciendo clic derecho en los datos graficados y seleccionado “agregar línea de tendencia”.
- Mostrar en la gráfica el valor de la ecuación y el R^2 .
- Identificar la variable relevante para el consumo de electricidad y la variable relevante para el consumo de gas natural.

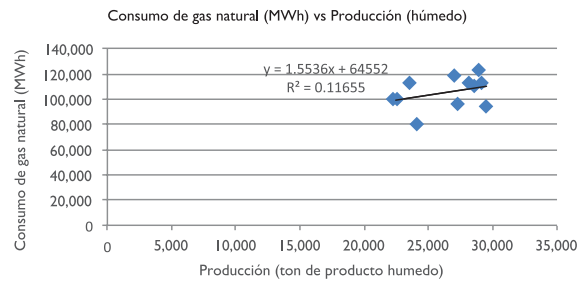
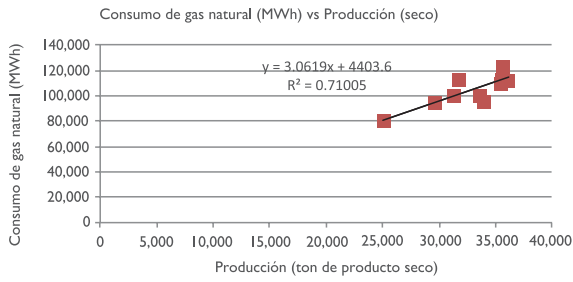
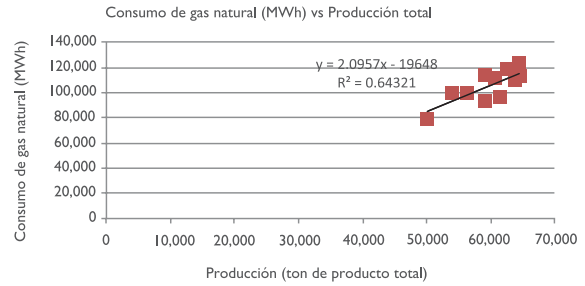
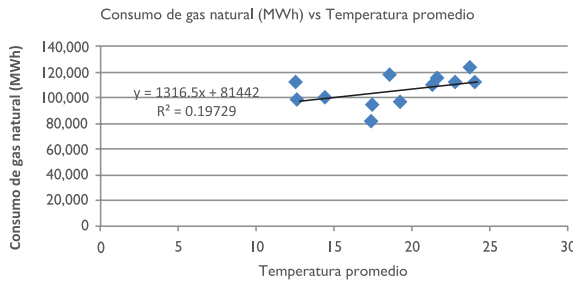
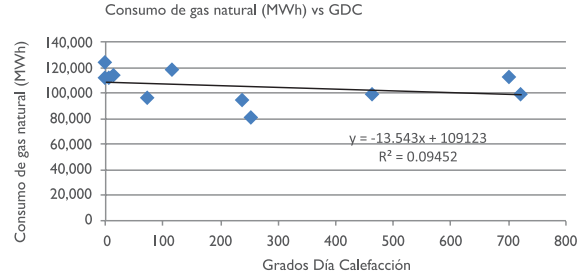
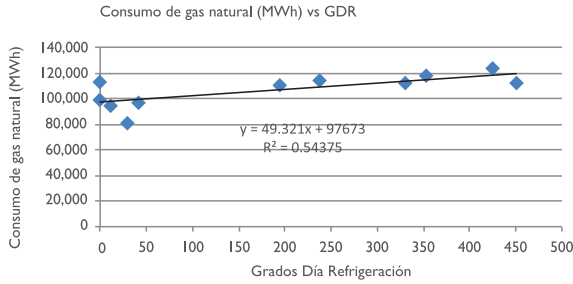
En el archivo Ejercicio de IDEn solución, se muestran los resultados del ejercicio.

Fecha	Consumo de gas natural (MWh)	Consumo de electricidad (MWh)	Producción (producto húmedo) (tons)	Producción (producto seco) (tons)	Producción Total (tons)	Temperatura promedio mensual (°C)	Grados Día Calefacción	Grados Día Refrigeración
ene-14	99,721	5,685,825	22,667	31,275	53,942	12.6	721	0
feb-14	100,109	5,664,904	22,490	33,691	56,181	14.4	485	0
mar-14	94,532	5,706,338	29,513	29,614	59,127	17.4	235	11
abr-14	118,846	5,792,469	27,092	35,683	62,775	18.6	116	353
may-14	110,090	5,687,716	28,553	35,378	63,931	21.3	4	194
jun-14	112,215	5,547,835	28,172	36,209	64,381	22.8	0	330
jul-14	123,551	5,483,640	28,915	35,491	64,406	23.7	0	425
ago-14	111,941	5,711,789	29,123	31,724	60,847	24	0	451
sep-14	113,255	5,541,890	23,534	35,441	58,975	21.6	12	238
oct-14	96,235	5,726,782	27,304	33,924	61,228	19.2	71	42
nov-14	80,904	5,436,763	25,144	25,070	50,214	17.4	251	29
dic-14	112,920	5,995,052	29,125	35,425	64,550	12.6	701	0

Anexo 15: Ejercicio de IDen GRAFICAS



Anexo 15: Ejercicio de IDEn



Anexo 15: Ejercicio de IDEn

Consumo de electricidad (MWh)	Producción Total (tons)	Temperatura promedio mensual (°C)
5,685,825	53,942	12.6
5,664,904	56,181	14.4
5,706,338	59,127	17.4
5,792,469	62,775	18.6
5,687,716	63,931	21.3
5,547,835	64,381	22.8
5,483,640	64,406	23.7
5,711,789	60,847	24
5,541,890	58,975	21.6
5,726,782	61,228	19.2
5,436,763	50,214	17.4
5,995,052	64,550	12.6

Anexo 16: Ejemplos de objetivos y metas energéticos

A continuación, se presentan ejemplos que cumplen o no con las características básicas de los objetivos y metas energéticas:

- Específico
- Medible
- Alcanzable
- Realizable
- Puntuales o definido en el tiempo

EJEMPLO 1: CUMPLE

OBJETIVO: reducir el consumo energético de la planta de 5% para el 2020 contra el 2009 (año base).

META: antes de finales de 2010, reducir el consumo eléctrico de las áreas operativas y administrativas de 2%, en comparación con el consumo del año 2009 (línea base).

META: antes de finales de 2020, reducir el consumo de gas natural del área de producción de 10%, en comparación con el consumo del año 2009 (línea base).

EJEMPLO 2: NO CUMPLE

OBJETIVO: reducir el 3% el consumo de energía eléctrica de las áreas de producción para el siguiente año.

META: reducir el consumo de electricidad de la línea I de producción.

META: alcanzar un consumo de 150 kWh por unidad fabricada para el siguiente año.

En el objetivo, no se indica contra qué referencia se va a medir este objetivo. En la definición de las metas energéticas, no se especifica cuánto se va a reducir el consumo de la línea I, tampoco se indica para cuándo y contra qué referencia. En la segunda meta, no se especifica para qué área aplica este indicador.

EJEMPLO 3: CUMPLE

OBJETIVO: reducir el consumo de gas natural de la planta de 15% en 2011 contra 2010.

META: reducir el consumo de gas natural de la caldera n°1 de 25% en 2011 contra 2010.

EJEMPLO 4: NO CUMPLE

OBJETIVO: Reducir el 10% del consumo de combustibles para el 2020.

META: Reducir en un 20% el consumo de vapor en el proceso de limpieza.

Anexo 16: Ejemplos de objetivos y metas energéticos

META: Retornar el 30% de condensado de los procesos térmicos a la caldera para finales del 2017 contra 2016.

En la definición del objetivo, se sugiere especificar a qué tipo de combustible se hace referencia y cuál sería la línea base para medir el cumplimiento. En el caso de las metas energéticas, la primera meta no está definida en el tiempo ni menciona la línea de base correspondiente; en la segunda, la sugerencia es establecer la meta en cuanto al incremento de eficiencia de la caldera o bien en cuanto al incremento de temperatura a alcanzar en el tanque de condensados, dado que es más complicado medir la cantidad de condensados que retorna a la caldera.

EJEMPLO 5: CUMPLE

OBJETIVO: reducir el costo de energía eléctrica de 20% en los próximos 2 años en comparación del costo de 2016.

META: reducir la demanda de aire comprimido de tal manera que se retire de operación un compresor en enero 2011.

Anexo 17: Formato para establecer objetivos y metas energéticos

Objetivo:	Código del doc.:
Meta 1:	
Meta 2:	
Meta 3:	
Indicar los compromisos de la política energética relacionados con este objetivo:	
Consideraciones	
<p>¿Este objetivo está relacionado con uno o más requisitos legales u otros aplicables?</p> <p><input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO</p> <p>En caso de que sí, indicar los requisitos relevantes u otros aplicables:</p>	<p>¿Cómo se tomaron en cuenta los requisitos legales y otros aplicables para el desarrollo de este objetivo y las metas relacionadas?</p>
<p>¿Este objetivo es relacionado con uno o varios Usuarios Significativos de Energía (USE)?</p> <p><input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO</p> <p>En caso de que sí, indicar los USE relacionados:</p>	<p>¿Cómo se tomaron en cuenta los Usuarios Significativos de Energía para el desarrollo de este objetivo y las metas relacionadas?</p>
<p>¿Cómo se tomó en cuenta la lista de las oportunidades de mejora energética priorizadas para el desarrollo de este objetivo y las metas relacionadas?</p>	
<p>¿Qué opciones tecnológicas son factibles para alcanzar este objetivo?</p>	

Anexo 17: Formato para establecer objetivos y metas energéticos

¿Qué necesidades financieras o condiciones particulares son relevantes para alcanzar este objetivo?			
¿Qué fuentes de recursos serán utilizadas para alcanzar este objetivo/meta?			
<input type="checkbox"/> Presupuesto de capital <input type="checkbox"/> Presupuesto de mantenimiento <input type="checkbox"/> Préstamo externo <input type="checkbox"/> Contrato de ejecución / por resultado <input type="checkbox"/> Ahorro garantizado <input type="checkbox"/> Otros			
¿Cuáles son las condiciones o restricciones operacionales (o de negocio) relevantes para alcanzar este objetivo?			
¿Cuáles son las partes interesadas que tienen o pueden tener un punto de vista relevante en relación a este objetivo y estas metas?			
¿Se tomó en cuenta el punto de vista de las partes interesadas?			
Seguimiento, medición y análisis			
¿Cómo se va medir el objetivo?		¿Cómo se van medir las metas?	
¿Qué datos se van a recopilar o analizar?	¿Quién va a recopilar o analizar estos datos? (Puesto de los responsables)	Frecuencia de la medición:	¿Qué registros se van a obtener de esta medición?
¿Qué equipos de medición se van a utilizar?	¿Cuáles equipos de medición requieren de calibración?	¿Los equipos que requieren calibración ya están considerados en el plan de calibración?	¿Cuál será el registro de la calibración?
¿Cuál será el Indicador de Desempeño Energético (IDEn) utilizado para informar sobre este objetivo?			

Anexo 17: Formato para establecer objetivos y metas energéticos

Planes de Acción relacionados (Indicar los Planes de Acción asociados al cumplimiento de este objetivo y las metas relacionadas)	
Control	
¿Qué tipo de controles operacionales son requeridos?	Indicar los controles ya implementados:
Elaborador por:	Fecha:

Anexo 18: Ejemplo de plan de acción

Objetivo / Meta del proyecto: reducir el consumo de electricidad del sistema de iluminación interior de 15% para finales del 2014.		Fecha de terminación prevista:	
		30/09/2014	
		Fecha de terminación real:	
		03/10/2014	
Descripción del proyecto: reemplazar las lámparas incandescentes por fluorescentes compactas así como las luminarias o difusores dañados.			
Presupuesto del proyecto: \$150,000		Líder de proyecto: Sr. XXX	
Costo actual: N/A		Revisión por la Dirección: pendiente	
Planeación del proyecto			
Actividades	Responsable (puesto)	Fecha de entrega	Recursos requeridos / Comentarios
Medir el amperaje del circuito antes de iniciar el proyecto	Sra. AAA (ingeniería)	26/08/15	
Identificar y contar las lámparas incandescentes	Sra. BB (mantenimiento)	01/09/15	
Identificar y contar las luminarias o difusores que requieren reemplazo	Sra. BB (mantenimiento)	01/09/15	
Solicitar la compra de las lámparas y luminarias / difusores requeridos	Sra. CCC (compras)	05/09/15	
Programar la sustitución de todas las lámparas incandescentes	Sra. BB (mantenimiento)	09/09/15	
Programar el reemplazo de las luminarias / difusores durante el fin de semana	Sra. BB (mantenimiento)	17/09/15	Subcontratista eléctrico
Medir el amperaje del circuito una vez realizados los cambios de lámparas y luminarias / difusores	Sra. AAA (ingeniería)	30/09/15	
Verificación de los resultados del proyecto			
Describir el(los) método(s) utilizados para verificar los resultados del plan de acción así como la mejora lograda en el desempeño energético:			
Se verifica la ejecución del plan de acción gracias a los reportes del equipo de gestión de energía sobre el cumplimiento de fechas de cada actividad programada. Mediciones del amperaje antes y después del proyecto servirán a medir los ahorros energéticos obtenidos.			

Anexo 18: Ejemplo de plan de acción

Unidad de medición	Valor antes del proyecto	Valor después del proyecto	Variación	Fuente de medición (Ejemplo: número del medidor, fórmula de cálculo, etc.)	Persona o área responsable
Amperaje del circuito de iluminación (suma de las 7 mediciones realizadas)	90.16	71.5	18.66	Amprobe ACD-16	Sra. AAA (ingeniería)
<p>Evaluación de los resultados: Considerando 2,600 horas de funcionamiento por año del sistema de iluminación y 120 V (monofásico), obtenemos un consumo de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Antes: 28,130 kWh • Después: 22,310 kWh <p>El ahorro energético es de 20.7%, excede los 15% esperados.</p>					
<p>Plan de Comunicación / Capacitación (Áreas afectadas por el Proyecto. Marque en la primera columna las áreas implicadas / afectadas por la ejecución del proyecto. Marque en la segunda columna las áreas implicadas / afectadas por el mantenimiento de las mejoras del proyecto).</p>					
Todas las áreas		Producción		Laboratorio	X
Ventas / Marketing	X	Mantenimiento	X X	Compras	X X
Contabilidad	X	Transporte	X	Gestión de Infraestructura / Facility Management	X
Recursos Humanos	X	Almacén	X		
Servicio a Cliente	X	Vigilancia / Limpieza	X		
<p>Mantenimiento de las mejoras del proyecto Documentar los detalles para cada responsabilidad necesaria para mantener los ahorros energéticos obtenidos por la implementación del proyecto.</p>					
Función	Actividades asignadas.				
Roles	Compras y Mantenimiento.				
Recursos	El área de mantenimiento deberá sustituir las lámparas fundidas o luminarias dañadas. El área de compras debe comprar los equipos de acuerdo a las especificaciones entregadas.				
Comunicación	Todas las áreas deben ser informadas sobre la implementación de este proyecto en septiembre 2014. Es necesario documentar las nuevas especificaciones de los equipos para futuras compras.				
Capacitación	Capacitar al área de compras sobre las especificaciones de los equipos que sustituyen los actuales. Capacitar al personal de mantenimiento para la sustitución de las nuevas lámparas y mantenimiento de las luminarias.				
Controles					

Anexo 18: Ejemplo de plan de acción

Seguimiento y medición	Medir cada 6 meses el amperaje del circuito de iluminación para validar que los ahorros energéticos obtenidos se mantienen.
Notas sobre el seguimiento del Proyecto / Lecciones aprendidas	
<p>Al inicio del proyecto, el área de mantenimiento contaba con un inventario de lámparas incandescentes. Al tenerlas inmediatamente disponibles, algunas fueron utilizadas para remplazar las fluorescentes compactas fundidas.</p> <p>A partir de este evento, se regresó este inventario al fabricante y se reemplazó este inventario con lámparas fluorescentes compactas.</p>	

Anexo 19: Formato de plan de acción

Objetivo / Meta del proyecto:		Fecha de terminación prevista:			
		Fecha de terminación real:			
Descripción del proyecto:					
Presupuesto del proyecto:		Líder de proyecto:			
Costo actual:		Revisión por la Dirección:			
Planeación del proyecto					
Actividades	Responsable (puesto)	Fecha de entrega	Recursos requeridos / Comentarios		
Verificación de los resultados del proyecto					
Describir el(los) método(s) utilizados para verificar los resultados del plan de acción así como la mejora lograda en el desempeño energético:					
Unidad de medición	Valor antes del proyecto	Valor después del proyecto	Variación	Fuente de medición (Ejemplo: número del medidor, fórmula de cálculo, etc.)	Persona o área responsable
Evaluación de los resultados:					

Anexo 19: Formato de plan de acción

Plan de Comunicación / Capacitación (Áreas afectadas por el Proyecto. Marque en la primera columna las áreas implicadas / afectadas por la ejecución del proyecto. Marque en la segunda columna las áreas implicadas / afectadas por el mantenimiento de las mejoras del proyecto.)							
Todas las áreas			Producción			Laboratorio	
Ventas / Marketing			Mantenimiento			Compras	
Contabilidad			Transporte			Gestión de Infraestructura / Facility Management	
Recursos Humanos			Almacén				
Servicio a Cliente			Vigilancia / Limpieza				
Mantenimiento de las mejoras del proyecto Documentar los detalles para cada responsabilidad necesaria para mantener los ahorros energéticos obtenidos por la implementación del proyecto							
Función	Actividades asignadas						
Roles							
Recursos							
Comunicación							
Capacitación							
Controles							
Seguimiento y medición							
Notas sobre el seguimiento del Proyecto / Lecciones aprendidas							

Anexo 20: Formato de plan de capacitación

Año:

Sitio

Fecha:

Actualización:

Persona(s) que recibe(n) la capacitación	Tipo de capacitación	Contenido de la capacitación	Actividades para preparar capacitación	Persona que imparte la capacitación	Fecha prevista	Fecha de impartición de la capacitación	Registro conservado

Preparado por:

Autorizado por:

Anexo 21: Estrategia de comunicación

De acuerdo con el Manual para la implementación de un sistema de gestión de la energía elaborado por CONUEE, la elaboración de un plan de comunicación permite dar a conocer información relevante sobre el desempeño energético de las organizaciones hacia distintas partes interesadas.

La comunicación interna refuerza el compromiso de los empleados con la política energética y contribuye a motivarlos para el logro de los objetivos y metas. En cuanto a la comunicación externa, existen diversos motivos por los que la organización decide comunicar sobre su desempeño energético o su SGE, tales como:

- Cumplimiento con requisitos legales.
- Satisfacer a aliados estratégicos.

Dicho plan reflejará, de manera transparente, los logros obtenidos por la organización. Para asegurar una comunicación eficiente, deben considerarse los siguientes aspectos:

- Definir los medios adecuados y relevantes de difusión.
- Identificar la información necesaria a comunicar.
- Adaptar los mensajes a transmitir, dependiendo de cada nivel de la organización.

Definición y concordancia

Una **estrategia de comunicación** es una serie de acciones bien planificadas que se propone lograr ciertos objetivos a través del uso de métodos, técnicas y enfoques de comunicación, utilizando los recursos disponibles, en un tiempo determinado.

Para ello estaremos dando respuesta a las siguientes preguntas:

- ¿Qué queremos conseguir, cuáles son nuestros objetivos?
- ¿A quiénes vamos a dirigir nuestra comunicación?
- ¿Qué queremos que hagan con la información?
- ¿Cuál es el mensaje que queremos transmitir?
- ¿Cuánto tenemos de presupuesto?
- ¿Cuáles son los medios apropiados?
- ¿Cómo vamos a ejecutar el plan?
- ¿Cómo vamos a medir su impacto?

La estrategia deberá recoger los agentes interesados y estudiar la información que se quiere comunicar a cada receptor y de que modo. El conjunto de receptores, tipos y acciones, debidamente ordenados y organizados constituye el *Plan de Comunicación* de la empresa, y consiste en establecer un mecanismo para dar a conocer la información del SGE hacia las partes interesadas.

De acuerdo con la Norma internacional ISO 50001:2011, la organización debe comunicar internamente la información relacionada con su desempeño energético y a su SGE, de manera apropiada al tamaño de la organización.

Anexo 21: Estrategia de comunicación

Además, la organización debe establecer e implementar un proceso por el cual toda persona que trabaje para, o en nombre de la organización pueda hacer comentarios o sugerencias para la mejora del SGEN. Finalmente, la organización debe decidir si comunica o no externamente su política energética, el desempeño de su SGEN y el desempeño energético, y debe documentar su decisión. Si la decisión es realizar una comunicación externa, la organización debe establecer e implementar un método para realizar esta comunicación externa.

En caso de que ya se cuente con algún otro sistema ISO puede corroborar la concordancia con los siguientes apartados:

Norma	Capítulo	Título
ISO 50001	4.5.3	Comunicación
ISO 9001	5.5.3	Comunicación interna
ISO 14001	4.4.3	Comunicación
ISO 22000	5.6.2	Comunicación interna

A continuación se describen los principales pasos para establecer una estrategia de comunicación:

1. Establecer Objetivos

Se refiere a establecer objetivos organizacionales, las metas de la comunicación.

Cualquier estrategia de comunicación debe reflejar de forma **clara y precisa la visión y objetivos de la organización**. En algunas campañas de cambio de comportamiento, esos objetivos y metas tal vez sean idénticos a los objetivos y metas generales de la campaña (por ejemplo “romper el silencio” sobre la violencia doméstica).

Es importante que los objetivos de comunicación deban ser vistos de forma que siempre ayuden a la consecución de los objetivos generales de la organización. De esta manera, serán reconocidos como algo fundamental para el logro de la misión general dentro de la organización.

Ejemplo:

Objetivos operativos:	Objetivos de comunicación:
Capacitar al personal de manera efectiva para reducir el consumo de energía.	Asegurar que todos los empleados sepan y entiendan las estrategias de ahorro de energía en la planta.

Con mayor frecuencia, los objetivos de comunicación varían según los destinatarios. Tales objetivos deben ser Específicos, Medibles, Alcanzables, Realistas y relacionados con un determinado tiempo. (En inglés SMART)

Anexo 21: Estrategia de comunicación

Algo que nos puede orientar para el desarrollo de objetivos es el pensar preguntarnos ¿Qué queremos que hagan con el mensaje?

- Informarse.
- Tomar conciencia.
- Cambiar sus actitudes o comportamiento.
- Compartir información con otros.
- Promover o participar en una causa.
- Responder o comunicar con nosotros.
- Influir en la toma de decisiones.

2. Identificar públicos objetivos

En este punto se debe describir de forma detallada los principales públicos objetivos a los que nos dirigimos (tanto externos como internos).

Muchas organizaciones encuentran en este análisis una gran cantidad de públicos con los que interactuar. Una de las partes de la estrategia debe contener aquel público que podrá estar interesado en partes de la organización o actividades que desarrolla. Comprender esto hace más fácil priorizar el trabajo de comunicación.

Vamos a usar un modelo de influencia y recursos / Interés por la organización.

3. Elaboración de mensajes

Una vez que haya identificado las audiencias, la siguiente etapa es descomponer los objetivos en mensajes relevantes para cada una de esos públicos objetivos. Comenzaremos con la de más alta prioridad. Recordando que los mensajes deben ser relevantes y apropiados para cada público.

Los mensajes deben adaptarse para que susciten el interés de los destinatarios; tal vez sea necesario preparar distintas versiones del mensaje para distintos grupos de destinatarios. Para ello se pueden apoyar de la siguiente tabla:

Público objetivo	¿Qué necesita saber?	Mensajes clave

Para definir el mensaje suele ser de gran utilidad:

- Llenar los objetivos.
- Comunicar qué están haciendo y porqué.
- Comunicar los cambios que van a ocurrir.
- Ser relevantes e interesantes para las personas de la audiencia meta.

Anexo 21: Estrategia de comunicación

4. Identificación de canales de comunicación

Para cada público identificado deberíamos indicar los canales más apropiados para comunicarnos con ellos, las técnicas y las herramientas eficaces, es decir ¿Qué canal usaremos para cada público objetivo?

Puede distinguirse entre *canales interpersonales* (el contacto individual), *canales orientados a la comunidad* que utilizan las redes sociales existentes y canales de los medios (incluidos los medios de comunicación masivos como la radio y la televisión, los nuevos medios como Internet y mensajes de texto, y los medios tradicionales como la narración oral y las representaciones teatrales tradicionales). ¿Qué técnicas y herramientas tienen mayores probabilidades de llegar a los destinatarios por medio de estos diferentes canales?

Ejemplos de canales de comunicación:

- Blog corporativo, pizarrones, murales, letreros, carteles, newsletter, trípticos, circulares u oficios.
- Talleres, reuniones, conferencias, eventos.
- Página web, blogs, redes sociales.
- Documentos oficiales, informes anuales, concursos, premios, certificados.

Hay pros y los contras en el uso de cada uno de los canales ya que pueden variar en función de las necesidades y los recursos que disponemos. No es lo mismo realizar un envío por correo segmentado y dirigido a cada público que uno masivo sin tener en cuenta los públicos objetivos.

Importante: para cada audiencia, probablemente habrá varios canales de comunicación adecuados. Las evaluaciones indican que las campañas de cambio de comportamiento son más eficaces cuando repiten permanentemente el mensaje (una técnica) y combinan diferentes canales, incluido el contacto individual.

5. Programación

Con el público objetivo y canales clave identificados, el siguiente paso es elaborar un cuadro que indique las acciones a realizar, el presupuesto y los recursos asignados.

El plan de trabajo debe incluir también los plazos propuestos e identificar los hitos clave dentro de la estrategia. Esto nos permitirá medir todo hasta la meta final marcada.

Algunas ideas para optimizar el presupuesto pueden ser:

- Incluir actividades de comunicación en los presupuestos de nuevos proyectos.
- Combinar la comunicación con otras actividades.
- Buscar voluntarios o pasantes para reducir costos.
- Cultivar relaciones con medios y/o periodistas.
- Usar medios menos caros.

Anexo 21: Estrategia de comunicación

Una buena idea suele ser **redactar un documento de estrategia de comunicación**. Esto es indispensable para definir, configurar y vigilar claramente todos los pasos importantes que se mencionan. Un documento escrito también puede compartirse fácilmente con todos los organizadores de la campaña para garantizar que todos comparten los mismos criterios en lo que se refiere a la formulación de mensajes y la forma en que se llevarán a cabo las actividades de comunicación.

Dicho documento deberá responder brevemente a las siguientes preguntas:

- ¿Para qué vamos a comunicar?
- ¿Hacia quiénes?
- ¿Qué vamos a hacer?
- ¿Cómo vamos a hacerlo?
- ¿Cuánto va a costar?
- ¿Cuándo lo vamos a hacer?
- ¿Quién lo va a hacer?
- ¿Cuánto impacto va a tener?

6. Medir y evaluar

La estrategia de comunicación debe concluir con una sección con la metodología que vamos a utilizar para evaluar los resultados. Aquí se deben indicar las herramientas que vamos a utilizar para evaluar distintas secciones de la comunicación.

Algunas actividades o materiales de comunicación específicos podrían resultar más eficaces que otros, lo que podría impulsar a intensificar las actividades que han tenido éxito y reducir las que parecen no dar resultados. Podrían aparecer nuevos asociados con ofrecimientos de apoyo que podrían exigir ajustes en la estrategia.

Importante: incluiremos hitos en el apartado de evaluación para que podamos medir el progreso hacia los objetivos finales.

Algunos de los indicadores para medir el impacto pueden ser:

- ¿Cuántas personas vieron el mensaje?
- ¿Cómo reaccionaron los actores clave?
- ¿Cuántas preguntas, comentarios, respuestas, se recibieron sobre el tema?
- ¿Hay cambios en las actitudes o comportamientos?

Ventajas de una estrategia de comunicación

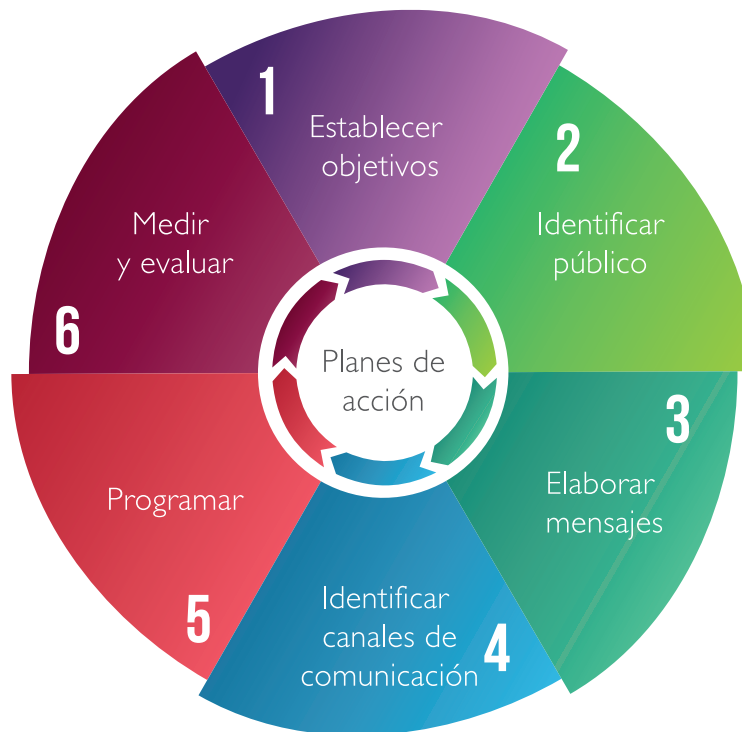
Una estrategia de comunicación bien elaborada permite:

- Responder a la demanda de información de los agentes interesados.
- La comunicación ambiental mejora la reputación de la empresa.
- Demuestra una actitud proactiva ante los problemas ambientales y pone de manifiesto el compromiso de la empresa ante la búsqueda de minimización de los impactos negativos sobre el medio.

Anexo 21: Estrategia de comunicación

- Mejora las exigencias de los clientes, creando un valor nuevo y disminuyendo la competencia, se abren nuevas oportunidades de negocio.
- Estimula la mejora de los sistemas de comunicación interna y externa de la empresa.
- Proporciona una imagen de fiabilidad y de menor riesgo que atrae las inversiones y lleva a un aumento del precio de las acciones.

Resumen de etapas de una estrategia de comunicación:



Anexo 22: Formato de plan de comunicación

Año:

Proyecto:

Fecha:

Actualización:

PLANEACIÓN							EJECUCIÓN	MEDICIÓN Y EVALUACIÓN	
¿Quién necesita ser informado?	¿Acerca de qué?	¿Quién informa?	Medio de comunicación seleccionado	Fecha programada	Acciones requeridas (definición de contenido, definición de presupuesto, etc.)	Responsables	Fecha real de la campaña	Cantidad de personas sensibilizadas	Descripción de resultados

Preparado por:

Autorizado por:

Anexo 23: Ejercicio sobre documentos y registros

En la tabla abajo, identifica con la letra “D” los Documentos y con la letra “R” los registros.

“D” o “R”	Elementos del SGEN
	Política energética
	Metodología del diagnóstico energético
	Certificados de capacitación
	Límites y alcances del SGEN
	Manual
	Objetivos energéticos y metas energéticas
	Resultados de auditoría interna
	Planes de acción
	Resultados de las actividades de diseño
	Criterios de compras
	Decisión sobre la comunicación externa
	Resultados del proceso de revisión por la dirección
	Metodología para determinar los IDEn
	Calibraciones de los equipos de medición
	Criterios para determinar los USE

Respuestas:

“D” o “R”	Elementos del SGEN
D	Política energética
D	Metodología del diagnóstico energético
R	Certificados de capacitación
D	Límites y alcances del SGEN
D	Manual
D	Objetivos energéticos y metas energéticas
R	Resultados de auditoría interna
D	Planes de acción
R	Resultados de las actividades de diseño
D	Criterios de compras
R	Decisión sobre la comunicación externa
R	Resultados del proceso de revisión por la dirección
D	Metodología para determinar los IDEn
R	Calibraciones de los equipos de medición
D	Criterios para determinar los USE

Anexo 24: Ejemplo de Índice del Manual del SGEN

Tabla de contenido

I. Manual de Gestión de la Energía	2
1.1. Validez de las versiones revisadas	2
1.2. Alcance	2
1.3. La Política Energética:	2
1.4. Validación	2
2. Planificación energética	2
2.1. Revisión del desempeño energético	3
2.1.1. Registro del consumo de energía	3
2.1.2. Diagnóstico energético	3
2.1.3. Línea de Base Energética	4
2.1.4. Indicadores de Desempeño Energético	4
2.2. Requisitos legales y otros requisitos	5
2.3. Objetivos energéticos, metas energéticas y planes de acción de gestión de la energía	5
3. Operación	6
3.1. Recursos y responsabilidades	6
3.2. Formación y sensibilización	7
3.3. Comunicación	7
3.4. Documentación y control	8
3.5. Control operacional	8
3.6. Diseño	9
3.7. Compras	9
4. Verificación	9
4.1. Seguimiento y medición	9
4.2. Evaluación del cumplimiento de los requisitos legales	10
4.3. Auditoría interna	10
4.4. No conformidades, acciones correctivas y acciones preventivas	10
4.5. Control de los registros	10
5. Revisión por la dirección	10

Anexo 25: Guía de controles operacionales

Contestar las siguientes preguntas para cada USE seleccionado:

Designación del USE: _____

Preguntas	Respuesta
¿Los criterios de operación y de mantenimiento fueron definidos para este USE?	
En caso afirmativo, ¿Dónde están especificados estos criterios?	
¿Qué tipo de controles fueron establecidos: especificaciones?	
¿Instructivo de trabajo?	
¿Control físico?	
¿Otro?	
¿El criterio de operación es revisado y autorizado de manera periódica?	
¿Cada cuánto es revisado y autorizado?	
¿Este criterio de operación fue establecido como una práctica estándar operacional?	
¿La operación de este USE es consistente con el criterio de operación establecido y documentado?	
¿Los trabajos de mantenimiento realizados para este USE son consistentes con el criterio de mantenimiento establecido y documentado?	
¿Los controles operacionales son monitoreados y medidos frecuentemente?	
¿Qué registros operativos se conservan para este USE?	
¿Las actividades de mantenimiento son realizadas regularmente y registradas?	
¿Qué tipo de registros de mantenimiento son conservados para este USE?	
En caso de que los controles operacionales no estén funcionando correctamente, ¿es necesario agregar o revisar algún procedimiento?	

Anexo 25: Guía de controles operacionales

En caso afirmativo, ¿que se requiere?	
¿El mantenimiento programado es suficiente para mantener continuamente la eficiencia energética del USE?	
En caso de que no, ¿Cuándo se prevé revisar el programa de mantenimiento? (indicar fecha)	
En caso de que no, ¿qué procedimiento(s) adicional(es) de mantenimiento se requiere(n)	
¿Qué registros operativos y de mantenimiento son conservados para este USE?	
¿Cómo se comunican los controles operacionales asociados a este USE al personal relevante?	
¿Dónde se ubica la información de los controles operacionales para los empleados?	
¿Cómo se comunican los controles operacionales al personal externo que viene a la planta, como proveedores y subcontratistas?	
¿Dónde se ubica la información de los controles operacionales para los proveedores y subcontratistas?	
¿Cómo se comunican los controles de mantenimiento asociados a este USE al personal relevante?	
¿Dónde se ubica la información relativa a los controles de mantenimiento para los empleados?	
¿Cómo se comunican los controles de mantenimiento al personal externo que viene a la planta, como proveedores y subcontratistas?	
¿Dónde se ubica la información de los controles de mantenimiento para los proveedores y subcontratistas?	

Anexo 26: Formato de control operacional de USE

Utilizar este formato para definir los controles operacionales de los equipos relacionados con los USE. Completar este formato para cada equipo relacionado con los USE					
Uso Significativo de la Energía y equipo asociado	Criterio operacional	Valor de la consigna	Criterio de mantenimiento	Frecuencia de mantenimiento requerida	¿Qué personas necesitan estar informadas de los controles de operación y mantenimiento?
	<input type="checkbox"/> Tiempo de temporización		<input type="checkbox"/> Lubricación		
	<input type="checkbox"/> Temperatura de consigna		<input type="checkbox"/> Ajuste / afinación		
	<input type="checkbox"/> Presión de consigna		<input type="checkbox"/> Cambio de aceite y filtro		
	<input type="checkbox"/> Diferencial de presión		<input type="checkbox"/> Descarga y limpieza		
	<input type="checkbox"/> Humedad		<input type="checkbox"/> Cambio de filtro de aire		
	<input type="checkbox"/> Nivel de líquido		<input type="checkbox"/> Ajuste / Reapriete		
	<input type="checkbox"/> Nivel de concentración		<input type="checkbox"/> Recarga		
	<input type="checkbox"/> Otro: _____		<input type="checkbox"/> Otro: _____		
	<input type="checkbox"/> Otro: _____		<input type="checkbox"/> Otro: _____		
	<input type="checkbox"/> Otro: _____		<input type="checkbox"/> Otro: _____		

Anexo 27: Consideraciones energéticas para el diseño

Objetivo: ayudar al Usuario/a a identificar y considerar las oportunidades de mejora del desempeño energético y los controles operacionales en los diseños de instalaciones nuevas, modificadas, renovadas, equipos, sistemas y procesos que pueden tener un impacto significativo sobre el desempeño energético

Este diseño se refiere a: (marque todas las opciones que aplican)

___ Nueva instalación	_____ Nuevos equipos, sistemas o procesos
___ Instalación renovada o modificada	_____ Equipos, sistemas o procesos renovados o modificados
___ Uso Significativos de la energía y controles asociados	_____ Objetivos y metas energéticos, planes de acción
___ Mejora del desempeño energético	_____ Mantenimiento de los sistemas energéticos

Describir el proyecto:

Preparado por: _____ Fecha: _____

Identificar las instalaciones, equipos, sistemas y procesos involucrados en el diseño que pueden tener un impacto significativo en su desempeño energético (uso y consumo de energía, eficiencia energética)	¿Cuál es la fuente de energía actual?	¿Existe otra fuente disponible de energía?	¿Cuáles son las tecnologías disponibles y las otras opciones para mejorar el desempeño energético?	¿Se requiere de controles operacionales nuevos o adicionales? (especificar)	¿Quién es responsable del diseño?	¿Qué mejora se puede esperar? (Ejemplos: ahorros energéticos, reducción de costos de mantenimiento, reducción de los impactos ambientales)

Fuente: E-guide L2 Step 3.6 – Worksheet for Energy Considerations in Design
 L2 Step 3.6 Worksheet for Energy Considerations in Design I41010
 © 2014 Georgia Tech Research Corporation and U.S. Department of Energy

Anexo 28: Revisión de procedimiento de compras

Utilizar el siguiente check-list para evaluar el procedimiento actual de compras de productos, equipos y servicios de energía que puedan afectar de manera significativa el desempeño energético de la organización. Anote cualquier modificación requerida en la columna "Acciones requeridas"			
	Si	No	Acciones requeridas
1) ¿El personal que está encargado de realizar las compras considera lo siguiente?			
a) ¿Los Usos Significativos de la Energía y los controles operacionales asociados?			
b) ¿Los objetivos energéticos, las metas energéticas y los planes de acción?			
c) ¿El desempeño energético a través de los IDEn?			
d) ¿Mantener los beneficios de los proyectos de energía pasados?			
e) ¿El mantenimiento de las instalaciones de energía (ejemplo: aire comprimido, sistema de producción de vapor, ¿iluminación)?			
f) ¿El costo de ciclo de vida?			
2) ¿Se establecieron e implementaron los criterios para evaluar el uso, consumo y eficiencia de la energía durante el tiempo de vida útil del producto, equipo o servicio de energía?			
3) ¿Se comunicaron los siguientes elementos al personal encargado de las compras?			
b) ¿Los resultados de la planificación energética como los USE, los controles asociados, los objetivos energéticos, las metas energéticas, los planes de acción, los IDEn?			
c) ¿Los controles operacionales definidos para mantener los beneficios de los proyectos de energía pasados?			
c) ¿Los productos, equipos y servicios claves relacionados con el mantenimiento de las instalaciones energéticas?			
4) ¿Las especificaciones de los productos, equipos o servicios de energía comprados contienen claramente los requerimientos relacionados con el desempeño energético?			
5) ¿Se informó a los proveedores de los requerimientos acerca del desempeño energético de los productos, equipos o servicios de energía relacionados con los USE?			
6) ¿Se informó a los proveedores que el desempeño energético será uno de los criterios de evaluación considerado?			

Fuente: DOE E-guide L2 Step 3.7.2 Procurement Checklist

L2 Step 3.7.2 Procurement Checklist I41028

© 2014 Georgia Tech Research Corporation and U.S. Department of Energy

Anexo 29: Herramienta de análisis del costo de ciclo de vida

En las decisiones de compras que tienen un impacto significativo sobre el desempeño energético, se recomienda tomar en consideración los costos del ciclo de vida total del producto incluyendo los costos de inversión y los costos de operación (por ejemplo el costo del consumo de energía, los gastos de mantenimiento y reparación). Durante la vida útil, generalmente, los costos de energía dominan significativamente los costos de inversión

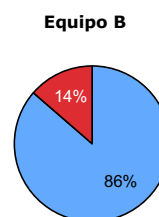
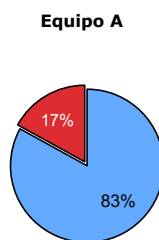
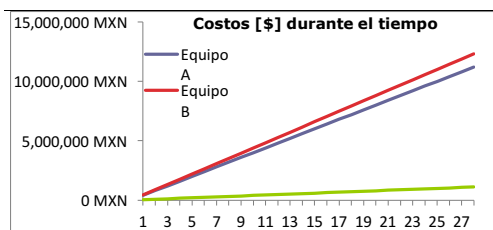
MÉTODO DE CÁLCULO:

1/ Indique las horas de funcionamiento estimadas por año del equipo o producto a comprar, el precio de la electricidad y la potencia nominal efectiva del equipo.

2/ Complete el cuadro con los datos específicos del equipo como son la vida útil prevista, los costos de inversión, la eficiencia energética (rendimiento) y los costos de mantenimiento total (preventivo y correctivo).

Es necesario introducir como “equipo A” el más eficiente de los 2.

Horas de funcionamiento anuales (h)	5000	h
Precio de electricidad (\$/kWh)	2	MXN/kWh
Potencia nominal efectiva (kW)	30.00	kW
	Equipo A	Equipo B
Vida útil estimada (horas totales de funcionamiento)	50,000 h	50,000 h
Costo de inversión	680,000 MXN	600,000 MXN
Eficiencia energética (rendimiento en %)	91.40%	80.00%
Costos de mantenimiento por año	4,000 MXN	5,000 MXN
Vida útil (años)	10 a	10 a
Costo de energía por año	328,228 MXN	375,000 MXN
Costos operativos durante la vida útil	3,322,276 MXN	3,800,000 MXN
Costos totales durante la vida útil	4,002,276 MXN	4,400,000 MXN
Costos totales anuales	400,228 MXN	440,000 MXN
Ahorros anuales en comparación con equipo B	39,772.43 MXN	
Tiempo de amortización estático en comparación con equipo B	2.01 años	
Beneficio económico anual	317,724 MXN	



Costos de adquisición

Costos operativos durante la vida útil

Anexo 29: Herramienta de análisis del costo de ciclo de vida

En las decisiones de compras que tienen un impacto significativo sobre el desempeño energético, se recomienda tomar en consideración los costos del ciclo de vida total del producto incluyendo los costos de inversión y los costos de operación (por ejemplo el costo del consumo de energía, los gastos de mantenimiento y reparación). Durante la vida útil, generalmente, los costos de energía son significativamente mayores que los costos de inversión

Uso de la energía: _____

Costo de energía: _____ \$/kWh

Op- ciones	Con- su- mo de ener- gía anual (kWh/ año)	Costo de adqui- sición (\$)	Canti- dad de uni- dades reque- ridas al año	Costo unitario de man- te- nimiento preveni- tivo y co- rrectivo (\$/ unidad. año)	Costo anual de manteni- miento preveni- vo y correc- tivo (\$/año)	Costo anua- lizado de ener- gía (\$)	Vida util espe- rada (años)	Costo anual de susti- tución (\$)	Cos- to resi- dual (\$)	Cos- to de ciclo de vida (\$)
A)					0	0				
B)					0	0				
A)					0	0				
B)					0	0				
A)					0	0				
B)					0	0				
A)					0	0				
B)					0	0				

Anexo 30: Especificaciones para compra de energía

ESPECIFICACIONES PARA COMPRA DE ENERGÍA			
Fuente de energía:		Electricidad	
Factores	¿Este factor es importante para el “uso eficiente de la energía”? (Si o No)	Valor	¿Está incluido en las especificaciones entregada al proveedor de energía? (Si o No)
Calidad			
Voltaje			
Amperaje			
Demanda pico			
Factor de potencia entregado			
Variación permitida de voltaje			
Energía “limpia” generada a partir de fuentes renovables (CELS en México)			
Cantidad			
Energía disponible, unidad (ej. 10,000 kWh)			
Periodo de facturación (diario, semanal, mensual, otro)			
¿El suministro es interrumpible?			
Lectura del medidor: manual por parte del proveedor o por parte del cliente, estimada, electrónica			
Confiabledad			
¿Tiempos o periodos de interrupciones permitidos por parte del proveedor de energía sin tener penalización?			
Variación aceptable de demanda de energía			
Estructura de costos			
Tipo de costo: costo fijo, por bloque, por tiempo de utilización, precio del mercado			

Anexo 30: Especificaciones para compra de energía

Costo marginal de energía (\$/kWh)			
¿Se incluye una actualización en base al costo de combustible?			
Costo marginal de demanda (\$/kW-mes)			
¿Cargo por el medidor?			
Bono por energía limpia, \$/kWh			

Anexo 30: Especificaciones para compra de energía

ESPECIFICACIONES PARA COMPRA DE ENERGÍA

Fuente de energía:		Gas natural	
Factores	¿Este factor es importante para el “uso eficiente de la energía”? (Si o No)	Valor	¿Está incluido en las especificaciones entregada al proveedor de energía? (Si o No)
Calidad			
% Humedad			
Composición			
Contenido energético (poder calorífico), (unidades)			
Compuestos inertes permitidos N ₂ , CO ₂ , etc. (sin incluir agua)			
Demanda pico			
Presión del gas a la altura de descarga			
Cantidad			
Cantidad contratada Máxima (GJ/mes)			
Periodo de facturación (diario, semanal, mensual, otro)			
¿El suministro es interrumpible?			
Cofiabilidad			
Variación aceptable en el contenido energético			
Variación aceptable en la entrada			
Estructura de costos			
Costo unitario			
Costo por suministro firme (no-interrumpible)			
Costo de distribución			
Cargos adicionales (medido, facturación, obras de conexión, etc.)			

Anexo 30: Especificaciones para compra de energía

ESPECIFICACIONES PARA COMPRA DE ENERGÍA

Fuente de energía Diesel

Categoría: #1, #2, #3, #4, #5, #6

Factores	¿Este factor es importante para el “uso eficiente de la energía”? (Si o No)	Valor	¿Está incluido en las especificaciones entregada al proveedor de energía? (Si o No)
Calidad			
% Humedad			
Contenido energético			
Contenido de cenizas			
Contenido de azufre			
Contenido de metales pesados: cantidad en ppm			
Cantidad			
Cantidad entregada (tamaño del envío)			
Periodo de entrega (diario, semanal, mensual, otro)			
Unidades (lb, ton, m ³ , etc.)			
Confiabilidad			
Retraso aceptable en las fechas de entrega			
Variación aceptable en las cantidades entregadas (i.e. lt, m ³ , ton, etc.)			
Estructura de costos			
Costo unitario			
Costo por envío			
Sobre costo por pronta entrega			

Anexo 30: Especificaciones para compra de energía

ESPECIFICACIONES PARA COMPRA DE ENERGÍA

Fuente de energía

Combustible sólido

Tipo:

Carbon Madera Residuos sólidos
Residuos agrícolas Otro: _____

Factores	¿Es este factor importante para el uso eficiente de la energía? (Si o No)	Valor	¿Está incluido en las especificaciones entregada al proveedor de energía? (Si o No)
Calidad			
% Humedad			
Composición			
Tamaño del material			
Contenido energético			
Contenido de cenizas			
Contenido de azufre			
% inertes			
Cantidad			
Cantidad entregada (tamaño del envío)			
Periodo de entrega (diario, semanal, mensual, otro)			
¿El suministro es interrumpible?			
¿Periodos de interrupciones aceptados? (tiempo)			
Confiabilidad			
Variación aceptable del contenido energético			
Variación aceptable de la cantidad entregada			
Estructura de costos			
Costo unitario			
Costo de entregas garantizadas (firme)			
Otros costos, definir: _____			
Costo de envío			
Sobre costo por pronta entrega			

Anexo 31: Formato de plan de seguimiento y medición de características clave

Fecha:

Preparado por:

Características Claves: Fuentes de energía, uso y consumo actuales de energía

Fuentes de energía / Uso de energía / Consumo de energía	Área	¿Cómo se le va a dar seguimiento / a medir?	¿Con qué frecuencia se le va a dar seguimiento / a medir?	¿Cómo se van a analizar los datos?	¿Qué calibraciones se requieren?
Ejemplo: Gas natural de la planta	A nivel planta	Medidor del proveedor	Cada mes	Comparativo mes a mes de los 3 años anteriores	Responsabilidad del proveedor
Ejemplo: Gas natural de los secadores	Producción	Medidor de consumo	Medición continua	Seguimiento continuo de parte del operador para vigilar cambios en consumos	Calibración anual del equipo por el fabricante
Ejemplo: Electricidad	A nivel planta	Medidor del proveedor	Cada mes	Comparativo mes a mes de los 3 años anteriores	Responsabilidad del proveedor

Anexo 32: Formato de plan de medición de energía

Utilice los resultados del formato “Plan de Seguimiento y Medición de las Características Claves”. Completar el formato siguiente para desarrollar el Plan de Medición de Energía.

Sistema/Proceso/Equipo y Ubicación	¿Qué tipo de datos son recolectados?	¿Cómo se les dará seguimiento y/o se medirá?	¿Con qué frecuencia se les dará seguimiento y/o se medirá?	¿Quién es responsable del seguimiento / medición?	¿Qué se requiere a nivel de calibración?	¿Cuáles son los controles de operaciones, controles de mantenimiento, especificaciones de diseño o planes de acción asociados?	¿Dónde se guardan los registros correspondientes?	¿Cómo se analizan estos datos?	¿Qué tipo de desviación se define como “significativa” y requiere de una acción?	¿Cómo se demuestra el desempeño?
Equipo paquete de aire acondicionado	1. Amperaje 2. Temperatura exterior 3. Flujo total de aire 4. Diferencia de temperatura en el evaporador	1. Medidor del equipo 2. Termómetro digital ACME 3. Velocímetro ACME 4. Termómetro digital ACME	1., 3. y 4. cada lunes 2. diario	el Ingeniero de Producción	Calibraciones de los 4 equipos de medición semestral.	Los datos son utilizados para verificar los parámetros de control del equipo e indicar si el filtro está obstruido y si hay acumulación de polvo en las aspas del ventilador. Los nuevos empleados necesitan ser entrenados acerca de los requerimientos de seguimiento y medición de este equipo. A nivel de diseño, se requiere evaluar las necesidades de seguimiento o monitoreo de estos equipos. No existe un plan de acción vinculado con este equipo.	El ingeniero de Producción conserva estos datos.	Mientras se recolectan los datos, se revisan de manera somera para identificar grandes anomalías. Cada mes, se grafican los datos para dar seguimiento a las tendencias de desempeño y evidenciar los problemas potenciales. Calcular el COP (coeficiente de desempeño del equipo).	1. Amperaje: variaciones de +/- 10% del valor nominal. 2. Flujo de aire: límite superior 4,400 SCFM, límite inferior 3,500 SCFM 4. Eficiencia: valor del COP nominal +/- 10%	Un cambio en estos parámetros puede indicar obstrucciones en los filtros, bajo nivel de refrigerante, problemas en el compresor o fugas.

Anexo 33 Ejemplo de hoja de control de USE

Ubicación:

Leyenda

Preparado por:

Fecha de realización:

Última fecha de actualización:

	Fase de planificación energética "PLAN"
	Fase de implementación y operación "DO"
	Fase de verificación "CHECK"

(1) Área o departamento	(2) Uso Significativo de Energía	(3) ¿Existe un objetivo o una meta asociado a este USE? (Si/No)	(4) Controles Operacionales asociados	(5) Puestos de trabajo relacionados	(6) Seguimiento / Medición (Características Claves)	(7) Equipo que debe ser calibrado	(8) Registros
Producción	Compresor de aire	Si	OS--#505: Especificaciones de operación para compresores de aire; Sistema de gestión de mantenimiento preventivo	Técnico/a en mantenimiento; Supervisores/as de mantenimiento; Operadores/as de prensa; Supervisores/as de turno en área de prensas	1-(USE) - Energía eléctrica 2-(Variable relevante) -Amperaje del motor 3-(IDEn) - Aire producido por el compresor	1&2-Medidor digital del compresor - Anual 3-Medidor de flujo de air - Semestral	1-Descarga semanal del registrador de datos 2-Descarga semanal del registrador de datos 3-Registro del flujo promedio del flujometro ACME 1,2&3-Registro de calibración del fabricante en área de mantenimiento Control operacional: ordenes de trabajo de mantenimiento preventivo completadas

Anexo 33 Ejemplo de hoja de control de USE

Cuarto de máquinas	Caldera	Si	OP-#404: Procedimiento de operación de caldera; Sistema compensador de O ₂ (dispositivo); Sistema de gestión de mantenimiento preventivo; Operador certificado de calderas	Operadores/as de calderas; Técnico/a en mantenimiento; Supervisores/as de mantenimiento	1-(USE)- Combustible de alimentación 2-(Variable relevante) - Temperatura de los humos y contenido de oxígeno 3-(IDEn) - Flujo de agua de alimentación	1-Medidor general-Calibración del proveedor 2-Analizador de gases de la caldera - Anual 3-Medidor de flujo de agua de alimentación - Anual	1-Registros del medidor del proveedor 2-Registro semanal del análisis de gases de la chimenea 3-Registro del flujo promedio del medidor WATO 1-Registros con proveedor de combustible 2&3-Registro de calibración del fabricante en área de mantenimiento Control operacional: ordenes de trabajo de mantenimiento preventivo completadas
Edificio de oficinas	Equipo paquete en techo	No	Sistema de automatización del edificio (BAS); Sistema de gestión de mantenimiento preventivo	Técnico/a en mantenimiento; Supervisores/as de mantenimiento; Gerente de mantenimiento	1-(USE) - Energía eléctrica 2-(Variable relevante) - Temperatura ambiente promedio 3-(IDEn) - Temperatura del aire exterior	1-Analizador de redes - Anual 2-Estación meteorológica -Sin calibración 3-Termometro digital - Anual	1-Descarga semanal del registrador de datos 2-Datos de la estación meteorológica NOAA 3-Descarga semanal de los registros de temperatura 1&3-Registros de calibración del fabricante en área de mantenimiento 2-Control operacional: ordenes de trabajo de mantenimiento preventivo completadas; Reportes del sistema de automatización (BAS)

Anexo 34: Formato de plan de calibración

Equipo / Sistema	Equipo de medición	Ubicación	Responsable	Frecuencia de calibración	Método de calibración	Ubicación de los registros de calibración	Calibrador	Comentarios

Anexo 35: Ejemplo de lista de verificación

NUM	ISO5001:2011	Audi- tor	NC=MAYOR NCm=MENOR	Obseva- ción	Notas
PLANEAR					
4.1 Requisitos generales					
4.1					
4.2 Responsabilidad de la Dirección					
4.2.1 Alta Dirección					
4.2.1 a)	¿Están definidos y documentados los alcances y los límites de SGEN?				
4.2.1 a)					
4.2.1 b)					
4.2.1 b)					
4.2.1 c)					
4.2.2 Representante de la Dirección					
4.2.2 a)-h)	1.- ¿Está designado un/a representante de la dirección? 2.- ¿Cómo se seleccionó el/la representante de la alta dirección y que formación tiene? *(Pregunta a Alta Dirección) 3.- ¿Cuál es la relación entre el/la representante y la Alta dirección? 4.- ¿Cuál es la frecuencia de los informes del desempeño energético y del SGEN del representante hacia la Alta dirección? 5.- ¿Cómo se desarrolla el desempeño del sistema de SGEN? 6.- ¿Cómo asegura que se mantiene y se mejora continuamente el SGEN? 7.- ¿Está definido un equipo de trabajo? y ¿cómo se definió? 8.- ¿Cómo se comunican las responsabilidades del representante y del equipo de trabajo? 9.- ¿Existe algún programa de concientización sobre la política energética y el SGEN? 10.- ¿Cómo se evalúa el nivel de concientización sobre el SGEN?				

Anexo 35: Ejemplo de lista de verificación

4.3 Política Energética					
4.3	1.- ¿Existe una Política Energética? 2.- ¿Nos puede explicar la política energética actual? 3.- ¿Cómo fue definida la Política Energética y como aborda al SGen actual?*(Pregunta para generar plática y ver si cumple con los puntos de la norma) 4.- ¿Cuáles son los puntos importantes en su política energética? 5.- ¿Qué compromisos incluye su política energética? 6.- ¿Incluye algún compromiso de mejora continua? 7.- ¿Cómo se comunica la política energética? 8.- ¿Cuál es el periodo de revisión de la política energética? 9.- ¿La política define lineamientos para la compra de productos energéticamente eficientes?				
4.4 Planificación Energética					
4.4.1 Generalidades					
4.4.1	1.- ¿Cómo se entiende la planificación energética y cómo esta estructurada? 2.- ¿Cómo se relaciona con la Política Energética?				
4.4.2 Requisitos legales y otros requisitos					
4.4.2 c)	¿Cómo <u>identifica, implementa y tiene acceso</u> la organización a los requisitos legales en materia Energía?				
4.4.2 b)	¿Cómo <u>determina</u> la organización qué requisitos legales son aplicables en materia Energía?				
4.4.2 C)	¿ <u>Cada cuánto revisa</u> la organización sus requisitos legales y otros requisitos?				

Anexo 35: Ejemplo de lista de verificación

4.4.3 Diagnóstico de desempeño energético					
4.4.3	1.- ¿Qué es para usted el desempeño energético? 2.- ¿Cómo miden su desempeño energético? 3.- ¿Tienen identificadas las fuentes de energía actuales? 4.- ¿Existen registros pasados de las fuentes de energía? 5.- ¿Qué significan para usted los usos significativos de energía? 6.- ¿Cuales son sus usos significativos? 7.- ¿Estima sus consumos futuros? 8.- ¿Cómo identifican oportunidades de mejora para ellos? 9.- ¿Han identificado otras variables que afecten a su proceso?				
4.4.3	¿Podría mostrar cómo tiene identificadas las fuentes de energía de la planta?				
4.4.3	¿Podría mostrar las tendencias de consumo de cada una de las fuentes?				
4.4.3	¿Qué criterios utilizan para separar sus usos de energía. ¿Puede mostrar en qué documento tiene plasmado el procedimiento para hacerlo?				
4.4.3	¿Podría mostrar un listado de los usos significativos de energía?				
4.4.3	¿Podría indicar cuáles son los criterios que utiliza para definir los usos significativos de energía y mostrar un ejemplo?				
4.4.3	¿Tiene identificadas las variables que afectan al uso significativo de la energía?				
4.4.3	¿Cómo evaluó el desempeño de los usos significativos? ¿tiene una metodología?				
4.4.3	¿Han estimado consumos para el siguiente año? ¿Con base en qué criterios lo estiman? ¿Tienen establecidos los criterios en un documento?				
4.4.3	¿Tienen identificados proyectos de mejora energética para el siguiente año? ¿los tiene registrados en algún documento? ¿Los están priorizando de acuerdo a un criterio? ¿Cómo da a conocer estos proyectos a los demás miembros de la organización?				

Anexo 35: Ejemplo de lista de verificación

4.4.4 Línea de base energética					
4.4.4	1.- ¿Cómo definen su línea base? 2.- ¿Cuáles son sus procedimientos de adaptación de línea base? ¿En que momento la cambian? 3.- ¿Desde hace cuanto tienen esta línea base? 4.- ¿Qué consumos determinan para hacer su línea base? 5.- ¿Tienen consumos específicos (intensidad) o generales? 6.- Si son específicos, ¿por qué consideraron esos consumos?				
4.4.5 Indicadores de desempeño energético					
4.4.5	1.- ¿Cómo evalúa su desempeño energético? 2.- ¿Qué indicadores energéticos tienen? 3.- ¿Cómo son los procedimientos para la utilización de sus indicadores? 4.- ¿Tiene indicadores específicos o generales? 5.- ¿Están integrados sus usos significativos de energía? 6.- ¿Está incluida su línea base?				
4.4.6 Objetivos energéticos, metas y planes de acción					
4.4.6	1.- Hable de sus objetivos y metas energéticos. 2.- ¿Qué información utilizaron para definirlos? 3.- ¿Cómo está relacionada la política con los objetivos y metas? 4.- ¿Existen planes de acción para lograr los objetivos y metas? 5.- ¿Están definidos los roles y responsabilidades en estos planes de acción? [Revisar en el documento si los planes son específicos, con costos, responsabilidades y tareas específicas] 6.- ¿Cómo verifica el cumplimiento de los planes de acción y de los objetivos y las metas? [Verificar que sean SMART]				

Anexo 35: Ejemplo de lista de verificación

4.5 IMPLEMENTAR					
4.5.2 Competencia, formación y toma de conciencia					
4.5.2	¿Tienen identificado al personal que tiene influencia en los usos significativos de energía? ¿Qué departamentos o quién hace esta detección? ¿Se plasma en algún formato?				
4.5.2	Explique cómo se detectan las necesidades de capacitación que debe tener este personal. ¿Puede mostrar algún formato de detección de necesidades?				
4.5.2	¿Existe un plan de capacitación para el sistema de gestión de energía? ¿Cuál es el departamento responsable de elaborar el plan? ¿Se involucra al comité de energía en ese proceso?				
4.5.2	¿Cómo asegura que una persona de nuevo ingreso cumpla con las actividades que de acuerdo a su puesto le requiere el sistema de gestión de la energía?				
4.5.2	Explique cómo sería el flujo de actividades para una persona del área operativa y para una persona del área administrativa				
4.5.2	¿Cómo garantizan que el sistema de gestión de la energía se difunda dentro de toda la organización? ¿Cómo sensibiliza al personal con la política energética y procedimientos del SGEEn?				
4.5.2	¿Tiene personal que no forma parte de la empresa pero que trabaja dentro de las instalaciones? ¿Cómo asegura que estén informados y que ayuden a cumplir el sistema de gestión?				
4.5.2	¿Cómo hace la empresa para que el personal entienda los beneficios de la mejora en el desempeño energético?				
4.5.2	¿Cómo asegura que el personal entienda sus responsabilidades dentro del SGEEn y que efecto tiene el no llevarlas a cabo?				
4.5.2	¿Cómo garantiza que las personas que ocupan los puestos en la organización conozcan el perfil de su puesto?				

Anexo 35: Ejemplo de lista de verificación

4.5.3 Comunicación					
4.5.3	¿Cuál es su puesto? ¿Y que actividades desempeña en la empresa?				
4.5.3	¿Qué actividades tiene relacionadas con el SGEN?				
4.5.3	¿Cómo se comunica el desempeño energético en la empresa? ¿Cada cuándo se revisa? ¿Existe un plan de comunicación? ¿Puede mostrarlo?				
4.5.3	¿Dentro del plan de comunicación, considera tanto el desempeño energético como el SGEN? ¿Puede explicar como se mide la efectividad de esto?				
4.5.3	¿Cuenta con un registro de los comunicados que se realizan? ¿Puede mostrarlo?				
4.5.3	¿Cualquier persona puede hacer un comentario o sugerencia sobre el SGEN? ¿Cuál es el mecanismo para hacerlo? ¿Puede explicarme como difunde ese mecanismo?				
4.5.3	¿Han decidido tener una comunicación externa sobre su SGEN? ¿Han decidido qué aspectos del SGEN se comunicarán al exterior? ¿Qué métodos de comunicación se tienen autorizados?				
4.5.3	¿Si un cliente pide información sobre consumos y desempeño energético cómo se canalizan estos? ¿Quién lo atiende y da respuesta?				
4.5.4 Documentación					
4.5.4.1					
4.5.4.2					

Anexo 35: Ejemplo de lista de verificación

4.5.5 Control de Operación					
4.5.5	¿Cómo <u>identifica y planifica</u> la organización aquellas operaciones y actividades que están relacionadas con el <u>uso significativo</u> de la energía?				
4.5.5	¿Con qué <u>criterios</u> cuenta la organización para tener una <u>eficaz operación</u> de los equipos relacionados con el uso significativo de la energía?				
4.5.5	¿Con qué <u>criterios</u> cuenta la organización para tener un <u>eficaz mantenimiento</u> de los equipos relacionados con el uso significativo de la energía?				
4.5.5	¿Cómo establece la organización <u>los criterios operacionales de los USE?</u>				
4.5.5	¿Cómo establece la organización <u>los criterios operacionales para el mantenimiento de los USE?</u>				
4.5.5	¿Es apropiada <u>la comunicación de los controles operacionales al personal</u> que esta relacionado con los USE? (preguntar ¿cómo?)				
4.5.6 Diseño					
4.5.7 Compra de servicios de energía, producto, equipo y energía					
4.5.7	¿Cómo identifica la organización en sus compras los servicios, productos y equipos que tienen impacto en los USE?				
4.5.7	¿La organización <u>comunica a sus proveedores</u> sobre los servicios, productos y equipos que tienen impacto en los USE? ¿Les avisa que <u>serán evaluados en base en su desempeño energético?</u>				
4.5.7	¿ <u>Cuáles son los criterios</u> que tiene la organización en la compra de los servicios, productos y equipos que tienen impacto en los USE?				
4.5.7	¿Cómo implementa la organización <u>los criterios</u> en la compra de los servicios, productos y equipos que tienen impacto en los USE?				
4.5.7	¿La organización <u>define y documenta las especificaciones</u> de las compras de energía, para el uso eficiente de la energía? ¿Cómo lo hace?				

Anexo 35: Ejemplo de lista de verificación

VERIFICAR					
4.6.1 Procedimiento de seguimiento, medición y análisis					
4.6.1					
4.6.2 Evaluación de requisitos legales y otros requisitos					
4.6.2					
4.6.3 Auditoría interna del Sistema de Gestión de Energía					
4.6.3					
4.6.4 No conformidad, corrección, acción correctiva y acción preventiva					
4.6.4					
4.6.4					
4.6.5 Control de Registros					
4.6.5					
4.7 Revisión por la Dirección					
4.7.2 Información de entrada para la revisión					
4.7.2 y 4.7.3					

Anexo 37: Formato de solicitud de acción

Folio:

Planta:

Fecha:

Tipo de acción:
(preventiva o correctiva)

Fuente de la no conformidad:

(auditoria interna,
auditoria externa o
proceso)

No-conformidad: (responsabilidad del auditor)	
Requisitos N°:	<input type="checkbox"/> Investigación requerida de la Causa Raíz
Descripción de la no-conformidad:	Descripción de la Causa Raíz:
<input type="checkbox"/> Una revisión de procesos y situaciones similares es requerida para cerrar la no-conformidad.	Plan de acciones correctivas: (ver siguiente hoja)
La acción correctiva debe ser hecha antes de:	
Aceptación de los detalles por el Representante de la Dirección: (Firma de cierre):	Fecha compromiso de ejecución:
Firma: _____ Fecha: _____	Firma Resp. de la acción: _____ Fecha: _____

Anexo 37: Formato de solicitud de acción

Fecha de la revisión por la dirección:	Preparado por (nombre/ puesto):
Evidencia objetiva para el cierre:	Revisión del plan de Acción Correctiva y aprobación por (Responsabilidad del Auditor):
Firma del auditor: _____	Firma: _____
Fecha de cierre / verificación: _____	Fecha: _____

#	Actividad	Responsable	Fecha compromiso	Fecha seguimiento	Evidencia

Anexo 38: Formato de revisión por la dirección

Información de entrada	¿Es un tema cubierto en esta revisión por la dirección?	¿Existe información adjunta?	Comentarios / Decisiones acordadas	Acciones a tomar	Responsable	Fecha compromiso
Seguimiento de los pendientes de la reunión anterior de revisión por la dirección.	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No				
Resultados de auditorías al SGEN	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No				
Resultados de la evaluación de cumplimiento de los requisitos legales	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No				
Resultados de la evaluación de cumplimiento de los otros requisitos que suscribió la organización	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No				
Cambios en requisitos legales	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No				
Cambios en los otros requisitos relacionados con energía	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No				
Estatus de las acciones correctivas	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No				
Estatus de las acciones preventivas	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No				

Anexo 38: Formato de revisión por la dirección

Información de entrada	¿Es un tema cubierto en esta revisión por la dirección?	¿Existe información adjunta?	Comentarios / Decisiones acordadas	Acciones a tomar	Responsable	Fecha compromiso
Cumplimiento de los objetivos energéticos y metas energéticas	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	DECISIÓN: ¿Se requieren cambios en los objetivos y metas energéticos? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No			
Desempeño energético e IDEn relacionados	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	DECISIÓN: ¿Se requieren acciones o decisiones de acuerdo a los cambios en el desempeño energético? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No			
			DECISIÓN: ¿Se requieren acciones o decisiones de acuerdo a los cambios en los IDEn? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No			
Desempeño energético proyectado	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No				
Recomendaciones para la mejora	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No				
Revisión de la política energética	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	DECISIÓN: ¿Se requieren cambios en la política energética? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No			
DECISIÓN: ¿El SGEEn sigue siendo conveniente? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No				

Anexo 38: Formato de revisión por la dirección

Información de entrada	¿Es un tema cubierto en esta revisión por la dirección?	¿Existe información adjunta?	Comentarios / Decisiones acordadas	Acciones a tomar	Responsable	Fecha compromiso
DECISIÓN: ¿El SGEEn sigue siendo suficiente? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No				
DECISIÓN: ¿El SGEEn sigue siendo eficaz? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No				
DECISIÓN: ¿Se requieren cambios en la asignación de recursos? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No				
DECISIÓN: ¿Se requieren de otros cambios en elementos del SGEEn para que sea consistente con el compromisos de mejora continua? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No				

Anexo 39: Evaluación de conocimientos sobre ISO 50001

Nombre: _____

Fecha: _____

Instrucciones: Lea cuidadosamente y seleccione la respuesta correcta:

1. El estándar internacional para los Sistemas de Gestión de la Energía (SGEn) es:
 - a. ISO 14001.
 - b. ISO 50001.
 - c. ISO 22000.

2. El concepto de desempeño energético se relaciona con:
 - a. La mejora continua.
 - b. La eficiencia energética y el ahorro de energía.
 - c. La eficiencia energética, el uso y consumo de la energía.

3. La política energética debe:
 - a. Incluir un compromiso de mejora continua.
 - b. Incluir un compromiso de asegurar la disponibilidad de información y de los recursos necesarios para alcanzar los objetivos y metas.
 - c. Respuesta a. y b.

4. La organización debe identificar los requisitos legales y otros requisitos relacionados con:
 - a. La eficiencia energética.
 - b. La eficiencia energética, el uso y consumo de energía.
 - c. El desempeño energético.

5. La persona responsable de reportar a la alta dirección acerca del desempeño energético de la organización es:
 - a. El/la responsable de energía.
 - b. El/la representante de la dirección.
 - c. El equipo de gestión de la energía.

6. La alta dirección es responsable de:
 - a. Definir y comunicar responsabilidades y autoridades.
 - b. Determinar los criterios y métodos necesarios para asegurar que la operación y el control del SGEn son eficaces.
 - c. Asegurar que los IDEn son apropiados para la organización.

Anexo 39: Evaluación de conocimientos sobre ISO 50001

7. Las características de un Uso Significativo de la Energía (USE) son:
 - a. Un consumo sustancial de energía y/o un potencial considerable para la mejora del desempeño energético.
 - b. Un consumo sustancial de energía y un potencial considerable para la mejora del desempeño energético.
 - c. Un consumo sustancial de energía o un potencial considerable de ahorro de energía.
8. El diagnóstico de desempeño energético (requisito 4.4.3) incluye 3 actividades principales:
 - a. Revisar los usos, consumos y costos de energía, identificar lo USE, identificar y priorizar las oportunidades.
 - b. Analizar los usos y consumos de energía, identificar los USE, identificar y priorizar las oportunidades.
 - c. Analizar los usos, consumos y costos de energía, identificar y priorizar las oportunidades y preparar un plan de energía.
9. Para determinar su desempeño energético, una organización debe dar seguimiento, medir y analizar:
 - a. Los Indicadores de Desempeño Energético (IDEn).
 - b. El consumo energético real contra el planeado.
 - c. Las características claves.
10. La organización debe establecer planes de acción para alcanzar sus objetivos y metas energéticas que incluyan:
 - a. Quién, cuándo, qué y cómo.
 - b. Quién, dónde, por qué y cómo.
 - c. Quién, dónde, qué y cómo.
11. De acuerdo con la norma ISO 50001, el SGEN debe contar como registro con:
 - a. Un manual del SGEN.
 - b. Una política energética.
 - c. Los resultados de las actividades de diseño.
12. El requisito de la norma ISO 50001 relacionado con la comunicación se refiere a la comunicación:
 - a. Interna.
 - b. Externa.
 - c. Ambas, interna y externa.
13. El proceso a través del cual se pueden hacer comentarios o sugerencias para la mejora del SGEN debe incluir:
 - a. Al personal.
 - b. Al personal y subcontratistas.
 - c. Al personal y cualquier persona que trabaje en nombre de la organización.

Anexo 39: Evaluación de conocimientos sobre ISO 50001

14. Los requisitos de la norma ISO 50001 relacionados con compras aplican para la compra de servicios de energía, productos y equipos que:
 - a. Pueden tener un impacto en el uso significativo de la energía.
 - b. Se espera tengan un impacto significativo en el desempeño energético.
 - c. Respuestas a. y b.

15. De acuerdo con la norma ISO 50001, la organización debe documentar las especificaciones de compra de energía:
 - a. Sí.
 - b. No.

16. Los requisitos de la norma ISO 50001 en cuanto a diseño:
 - a. Aplican solamente para instalaciones nuevas o renovadas.
 - b. Aplican solamente para instalaciones nuevas, modificadas o renovadas.
 - c. Pueden aplicar en el caso de un cambio en proceso o como parte de un plan de acción.

17. Los controles operacionales permiten:
 - a. Operar y mantener de manera eficaz los USE.
 - b. Dar seguimiento a los IDEn.
 - c. Respuestas a. y b.

18. La organización debe identificar las necesidades de capacitación de las personas:
 - a. Asociadas con los USE y con la operación del SGEN.
 - b. Asociadas con los USE.
 - c. Asociadas con la operación del SGEN.

19. La organización debe asegurar que su personal y las personas que trabajan en su nombre son conscientes de:
 - a. Cómo sus actividades impactan en el uso y consumo de la energía.
 - b. Cómo sus actividades y comportamiento contribuyen al cumplimiento de objetivos y metas energéticos.
 - c. Respuestas a. y b.

20. Información de entrada para la revisión por la dirección que es resultado de la planificación energética:
 - a. Los resultados de la auditoría interna.
 - b. Los Indicadores de Desempeño Energético (IDEn).
 - c. La política energética.

21. Los criterios de selección de los USE son establecidos:
 - a. En la norma ISO 50001.
 - b. Por la organización.
 - c. En el plan de medición energética.

Anexo 39: Evaluación de conocimientos sobre ISO 50001

22. La línea de base energética debe ajustarse:
- Cada año.
 - Cuando ocurra un cambio mayor en los procesos.
 - Respuestas a. y b.
23. En el proceso de planificación energética, la organización debe:
- Estimar la reducción del consumo de energía lograda con la mejora del desempeño energético.
 - Estimar el uso y consumo futuro de energía.
 - Respuestas a. y b.
24. La diferencia entre documentos y registros es que los documentos se refieren al _____, mientras que los registros se relacionan con el _____.
- Presente, pasado.
 - Pasado, futuro.
 - Pasado, presente.
25. El manual del SGE:
- Puede ser un documento separado o integrado con los manuales existentes.
 - Debe ser un documento separado.
 - Debe ser integrado con los manuales existentes en la organización.
26. Documento donde se describen las acciones requeridas para asegurar que los equipos de medición proporcionen información exacta y repetible:
- Plan de medición energética.
 - Planes de acción.
 - Planificación energética.
27. ¿Quién determina qué es considerado como una desviación significativa del desempeño energético?
- El/la auditor/a.
 - La organización.
 - La norma ISO 50001.
28. Los resultados del proceso de revisión por la dirección pueden ser:
- Cambios en el plan de medición energética.
 - Cambios en la planificación energética.
 - Respuestas a. y b.
29. Medir, analizar y dar seguimiento a las variables relevantes permite:
- Tomar en cuenta los cambios estáticos en la organización.
 - Calcular los IDEn.
 - Identificar las oportunidades de mejora del desempeño energético.

Anexo 39: Evaluación de conocimientos sobre ISO 50001

30. La auditoría interna sirve para:

- a. Comprobar la mejora del desempeño energético de la organización.
- b. Comprobar el cumplimiento del SGen con los objetivos y metas energéticos.
- c. Comprobar que el SGen cumple con los requisitos de la ISO 140001.

Puntaje: _____ /30

Anexo 39: Evaluación de conocimientos sobre ISO 50001

Respuestas del cuestionario

Nombre: _____

Fecha: _____

Instrucciones: Lea cuidadosamente y seleccione la respuesta correcta:

1. El estándar internacional para los Sistemas de Gestión de la Energía (SGEn) es:
 - a. ISO 14001.
 - b. ISO 50001.**
 - c. ISO 22000.

2. El concepto de desempeño energético se relaciona con:
 - a. La mejora continua.
 - b. La eficiencia energética y el ahorro de energía.
 - c. La eficiencia energética, el uso y consumo de la energía.**

3. La política energética debe:
 - a. Incluir un compromiso de mejora continua.
 - b. Incluir un compromiso de asegurar la disponibilidad de información y de los recursos necesarios para alcanzar los objetivos y metas.**
 - c. Respuesta a. y b.

4. La organización debe identificar los requisitos legales y otros requisitos relacionados con:
 - a. La eficiencia energética.
 - b. La eficiencia energética, el uso y consumo de energía.**
 - c. El desempeño energético.

5. La persona responsable de reportar a la alta dirección acerca del desempeño energético de la organización es:
 - a. El/la responsable de energía.
 - b. El/la representante de la dirección.**
 - c. El equipo de gestión de la energía.

6. La alta dirección es responsable de:
 - a. Definir y comunicar responsabilidades y autoridades.
 - b. Determinar los criterios y métodos necesarios para asegurar que la operación y el control del SGEn son eficaces.
 - c. Asegurar que los IDEn son apropiados para la organización.**

Anexo 39: Evaluación de conocimientos sobre ISO 50001

7. Las características de un Uso Significativo de la Energía (USE) son:
 - a. **Un consumo sustancial de energía y/o un potencial considerable para la mejora del desempeño energético.**
 - b. Un consumo sustancial de energía y un potencial considerable para la mejora del desempeño energético.
 - c. Un consumo sustancial de energía o un potencial considerable de ahorro de energía.

8. El diagnóstico de desempeño energético (requisito 4.4.3) incluye 3 actividades principales:
 - a. Revisar los usos, consumos y costos de energía, identificar lo USE, identificar y priorizar las oportunidades.
 - b. **Analizar los usos y consumos de energía, identificar los USE, identificar y priorizar las oportunidades.**
 - c. Analizar los usos, consumos y costos de energía, identificar y priorizar las oportunidades y preparar un plan de energía.

9. Para determinar su desempeño energético, una organización debe dar seguimiento, medir y analizar:
 - a. Los Indicadores de Desempeño Energético (IDEn).
 - b. El consumo energético real contra el planeado.
 - c. **Las características claves.**

10. La organización debe establecer planes de acción para alcanzar sus objetivos y metas energéticas que incluyan:
 - a. **Quién, cuándo, qué y cómo.**
 - b. Quién, dónde, por qué y cómo.
 - c. Quién, dónde, qué y cómo.

11. De acuerdo con la norma ISO 50001, el SGEN debe contar como registro con:
 - a. Un manual del SGEN.
 - b. Una política energética.
 - c. **Los resultados de las actividades de diseño.**

12. El requisito de la norma ISO 50001 relacionado con la comunicación se refiere a la comunicación:
 - a. Interna.
 - b. Externa.
 - c. **Ambas, interna y externa.**

13. El proceso a través del cual se pueden hacer comentarios o sugerencias para la mejora del SGEN debe incluir:
 - a. Al personal.
 - b. Al personal y subcontratistas.
 - c. **Al personal y cualquier persona que trabaje en nombre de la organización.**

Anexo 39: Evaluación de conocimientos sobre ISO 50001

14. Los requisitos de la norma ISO 50001 relacionados con compras aplican para la compra de servicios de energía, productos y equipos que:
- Pueden tener un impacto en el uso significativo de la energía.
 - Se espera tengan un impacto significativo en el desempeño energético.
- c. Respuestas a. y b.**
15. De acuerdo con la norma ISO 50001, la organización debe documentar las especificaciones de compra de energía:
- Si.**
 - No.
16. Los requisitos de la norma ISO 50001 en cuanto a diseño:
- Aplican solamente para instalaciones nuevas o renovadas.
 - Aplican solamente para instalaciones nuevas, modificadas o renovadas.
- c. Pueden aplicar en el caso de un cambio en proceso o como parte de un plan de acción.**
17. Los controles operacionales permiten:
- Operar y mantener de manera eficaz los USE.**
 - Dar seguimiento a los IDEn.
 - Respuestas a. y b.
18. La organización debe identificar las necesidades de capacitación de las personas:
- Asociadas con los USE y con la operación del SGEN.**
 - Asociadas con los USE.
 - Asociadas con la operación del SGEN.
19. La organización debe asegurar que su personal y las personas que trabajan en su nombre son conscientes de:
- Cómo sus actividades impactan en el uso y consumo de la energía.
 - Cómo sus actividades y comportamiento contribuyen al cumplimiento de objetivos y metas energéticos.
- c. Respuestas a. y b.**
20. Información de entrada para la revisión por la dirección que es resultado de la planificación energética:
- Los resultados de la auditoría interna.
 - Los Indicadores de Desempeño Energético (IDEn).**
 - La política energética.
21. Los criterios de selección de los USE son establecidos:
- En la norma ISO 50001.
 - Por la organización.**
 - En el plan de medición energética.

Anexo 39: Evaluación de conocimientos sobre ISO 50001

22. La línea de base energética debe ajustarse:
- Cada año.
 - Cuando ocurra un cambio mayor en los procesos.**
 - Respuestas a. y b.
23. En el proceso de planificación energética, la organización debe:
- Estimar la reducción del consumo de energía lograda con la mejora del desempeño energético.
 - Estimar el uso y consumo futuro de energía.**
 - Respuestas a. y b.
24. La diferencia entre documentos y registros es que los documentos se refieren al _____, mientras que los registros se relacionan con el _____.
- Presente, pasado.**
 - Pasado, futuro.
 - Pasado, presente.
25. El manual del SGE:
- Puede ser un documento separado o integrado con los manuales existentes.**
 - Debe ser un documento separado.
 - Debe ser integrado con los manuales existentes en la organización.
26. Documento donde se describen las acciones requeridas para asegurar que los equipos de medición proporcionen información exacta y repetible:
- Plan de medición energética.**
 - Planes de acción.
 - Planificación energética.
27. ¿Quién determina qué es considerado como una desviación significativa del desempeño energético?
- El/la auditor/a.
 - La organización.**
 - La norma ISO 50001.
28. Los resultados del proceso de revisión por la dirección pueden ser:
- Cambios en el plan de medición energética.
 - Cambios en la planificación energética.
 - Respuestas a. y b.**
29. Medir, analizar y dar seguimiento a las variables relevantes permite:
- Tomar en cuenta los cambios estáticos en la organización.
 - Calcular los IDEn.**
 - Identificar las oportunidades de mejora del desempeño energético.

Anexo 39: Evaluación de conocimientos sobre ISO 50001

30. La auditoría interna sirve para:

- a. Comprobar la mejora del desempeño energético de la organización.
- b. Comprobar el cumplimiento del SGEN con los objetivos y metas energéticos.**
- c. Comprobar que el SGEN cumple con los requisitos de la ISO 140001.

Puntaje: _____ /30

Anexo 40: Matriz de evaluación de avances de implementación de SGEN

El objetivo de este documento es ayudar a las empresas en el control y seguimiento de la implementación de un Sistema de Gestión de la Energía.

La Matriz de Evaluación de Avances funciona como una **herramienta de autoevaluación** para medir el grado de avance en el proceso de implementación de un Sistema de Gestión de la Energía.

Tanto la lectura como el llenado de la matriz se realiza de abajo hacia arriba, iniciando por el nivel I de cada requisito, marcando el nivel correspondiente en el cual se encuentra la organización en ese momento. **Es importante registrar la fecha en la cual se realiza la evaluación** para elaborar una medición del grado de avance de la implementación del SGEN.

Al identificar y unir los puntos de los niveles en los cuales se encuentra la organización se define el **Perfil de la organización**. El objetivo es lograr un movimiento ascendente en los renglones (niveles) de cada uno de los requisitos, utilizando para ello las recomendaciones indicadas en el nivel inmediato superior.

Al realizar este ejercicio de forma periódica cada dos o tres meses, es posible **visualizar el grado de avance en la implementación del SGEN de manera muy sencilla**. Es una herramienta de gran utilidad para **reconocer los logros obtenidos** durante la implementación del SGEN, asunto que motiva e impulsa al equipo encargado de la gestión energética. Además, permite contar con una evidencia documental de las reuniones de seguimiento.

Ejemplo: Reunión de arranque

	Requisito 1	Requisito 2	Requisito 3	Requisito 4	Requisito 5	Requisito 6	Requisito 7	Requisito 8	Requisito 9	Requisito 10	Requisito 11	Requisito 12
Nivel IV												
Nivel III												
Nivel II												
Nivel I												

Ejemplo: Reunión de seguimiento 2

	Requisito 1	Requisito 2	Requisito 3	Requisito 4	Requisito 5	Requisito 6	Requisito 7	Requisito 8	Requisito 9	Requisito 10	Requisito 11	Requisito 12
Nivel IV												
Nivel III												
Nivel II												
Nivel I												

Ejemplo: Reunión de seguimiento 3

	Requisito 1	Requisito 2	Requisito 3	Requisito 4	Requisito 5	Requisito 6	Requisito 7	Requisito 8	Requisito 9	Requisito 10	Requisito 11	Requisito 12
Nivel IV												
Nivel III												
Nivel II												
Nivel I												

Ejemplo: Reunión de seguimiento 5

	Requisito 1	Requisito 2	Requisito 3	Requisito 4	Requisito 5	Requisito 6	Requisito 7	Requisito 8	Requisito 9	Requisito 10	Requisito 11	Requisito 12
Nivel IV												
Nivel III												
Nivel II												
Nivel I												

Instrucciones: Cada participante deberá llenar la matriz y posteriormente, en grupo, deberá comparar y discutir los resultados para obtener una **matriz resumen**.

Anexo 40: Matriz de evaluación de avances de implementación de SGEN

Organización:

Fecha:

Requisito	4.2.1	4.2.2	4.3	4.4.2	4.4.3	4.4.4	4.4.5
	Límites y alcances del SGEN	Representante de la dirección y del equipo de energía	Política energética	Requisitos legales y otros requisitos	Diagnóstico de desempeño energético	Línea de base energética	Indicadores de desempeño energético (IDEn)
Nivel 4	Los límites y alcances del SGEN están documentados y difundidos.	Se difundieron los nombramientos del/la representante de la dirección y del equipo de gestión de la energía, incluyendo sus funciones y responsabilidades.	Existe una política energética, firmada y difundida en la organización.	Se cuenta con la matriz de requisitos legales, así como con el procedimiento o instructivo de trabajo. Además, tanto la matriz como el procedimiento han sido difundidos en la organización.	Todo lo anterior y además, se elaboró y se difundió el procedimiento correspondiente.	Se registró la línea de base energética y se documentó la metodología correspondiente. Además, se difundió.	Se comparan los IDEn contra la línea de base energética, se tiene documentada la metodología para determinar y actualizarlos. Adicionalmente se ha difundido esta información.

Anexo 40: Matriz de evaluación de avances de implementación de SGEN

	4.2.1	4.2.2	4.3	4.4.2	4.4.3	4.4.4	4.4.5
Requisito	Límites y alcances del SGEN	Representante de la dirección y del equipo de energía	Política energética	Requisitos legales y otros requisitos	Diagnóstico de desempeño energético	Línea de base energética	Indicadores de desempeño energético (IDEn)
Nivel 3	Los límites y alcances del SGEN están documentados, pero no están difundidos.	Se nombraron oficialmente el/la representante de la dirección y el equipo de gestión de la energía (cartas firmadas por la dirección) y se definieron sus funciones y responsabilidades.	Existe una política energética escrita y firmada pero no se ha difundido en la organización.	Se tiene un formato donde se registran los requisitos legales y otros requisitos, así como un procedimiento o instructivo que explica quién lo completa, cuándo, a quién se comunica, dónde se guarda la evidencia, etc.	Se identificaron todas las fuentes de energía y se analizaron los históricos de consumo de energía. Se tiene identificados los usos de la energía y se seleccionaron los Usos Significativos de Energía (USE) así como sus variables significativas. Se estimaron los usos y consumos futuros de energía. Se tienen identificadas, priorizadas y registradas las oportunidades de mejora del desempeño energético.	Se registró la línea de base energética y se documentó la metodología correspondiente.	Se cuenta con IDEn para medir y dar seguimiento al desempeño energético, así como con la metodología para determinar y actualizarlos.

Anexo 40: Matriz de evaluación de avances de implementación de SGEN

Requisito	4.2.1	4.2.2	4.3	4.4.2	4.4.3	4.4.4	4.4.5
	Límites y alcances del SGEN	Representante de la dirección y del equipo de energía	Política energética	Requisitos legales y otros requisitos	Diagnóstico de desempeño energético	Línea de base energética	Indicadores de desempeño energético (IDEn)
Nivel 2	Se definieron los límites y alcances del SGEN pero no está documentados	Se definieron el/la representante de energía y el equipo de gestión de la energía, pero el nombramiento no ha sido oficial.	Existe una política energética escrita que cumple con la norma, pero no está firmada por la dirección.	Se empezaron a identificar algunos requisitos legales y otros requisitos, pero no está terminado.	Se identificaron todas las fuentes de energía y se analizaron los históricos de consumo de energía. Se tienen identificados los usos de la energía y se seleccionaron los Usos Significativos de Energía (USE) pero no sus variables significativas. Se tienen identificadas y registradas las oportunidades de mejora del desempeño energético, pero no están priorizadas. No se han estimado los usos y consumos futuros de energía.	Se definió una línea de base energética.	Se cuenta con IDEn para medir y dar seguimiento al desempeño energético.

Anexo 40: Matriz de evaluación de avances de implementación de SGEN

Requisito	4.2.1	4.2.2	4.3	4.4.2	4.4.3	4.4.4	4.4.5
	Límites y alcances del SGEN	Representante de la dirección y del equipo de energía	Política energética	Requisitos legales y otros requisitos	Diagnóstico de desempeño energético	Línea de base energética	Indicadores de desempeño energético (IDEn)
Nivel I	No se cuenta con la definición de límites y alcances del SGEN.	No se cuenta con un/a representante de la dirección o equipo de gestión de la energía.	No existe una política energética escrita o no cumple con lo indicado en el requisito 4.3 de la norma.	No se han identificado los requisitos legales y otros requisitos a los cuales la organización suscriba.	Se identificaron todas las fuentes de energía y se analizaron los históricos de consumo de energía, se tienen identificados los usos de la energía, pero no se tiene la repartición de consumos energéticos (medición o estimación) ni se han identificadas las oportunidades de mejora del desempeño energético.	No se cuenta con una línea de base energética.	No se cuenta con IDEn.

Anexo 40: Matriz de evaluación de avances de implementación de SGEN

Requisito	4.4.6	4.5.2	4.5.3	4.5.4 y 4.6.5	4.5.5	4.5.6
	Objetivos y metas energéticos, planes de acción	Competencia, formación y toma de conciencia	Comunicación	Documentación	Controles operacionales	Diseño
Nivel 4	Se cuenta con la evidencia de que los objetivos y metas energéticos se establecen y revisan con base en los requisitos legales y otros requisitos, los USE, las oportunidades de mejora del desempeño energético y tomando en cuenta las condiciones financieras, operacionales y comerciales, así como las opciones tecnológicas y el punto de vista de las partes interesadas.	Se evaluó la competencia de las personas relacionadas con los USE y se identificaron sus necesidades de capacitación. Adicionalmente, se identificaron las necesidades de capacitación de las personas relacionadas con la operación del SGEN. Se trabajó en la toma de conciencia del personal relacionado con el SGEN. Además, se cuenta con los procedimientos correspondientes.	Se cuenta con un plan de comunicación interna que se ha empezado a implementar. Se cuenta con un mecanismo a través del cual todas las personas puedan hacer un comentario o sugerencia sobre el SGEN. Se definió por escrito si la organización comunica externamente o no su política energética, sobre su SGEN y su desempeño energético.	Se cuenta con un procedimiento de control de documentos y registros. Se cuenta con la lista actualizada de los documentos del SGEN y existen controles para la identificación, recuperación y retención de los registros.	Se establecieron y comunicaron los controles operacionales relacionados con los USE, al personal y se tiene evidencia de que se operan efectivamente de acuerdo con estos criterios.	Se cuenta con criterios de diseño para tomar en cuenta las oportunidades de mejora del desempeño energético y del control operacional. Se cuenta con un procedimiento o instructivo de trabajo donde se definen los casos de diseño que pueden tener un impacto significativo en el desempeño energético y en los cuales se deben aplicar los criterios definidos. Además, se cuenta con registros de resultados de diseño.

Anexo 40: Matriz de evaluación de avances de implementación de SGEN

Requisito	4.4.6	4.5.2	4.5.3	4.5.4 y 4.6.5	4.5.5	4.5.6
	Objetivos y metas energéticos, planes de acción	Competencia, formación y toma de conciencia	Comunicación	Documentación	Controles operacionales	Diseño
Nivel 3	Se cuentan con objetivos y metas energéticos, así como con planes de acción que cumplen lo indicado en la norma y que están actualizados a la fecha.	Se evaluó la competencia de las personas relacionadas con los USE y se identificaron sus necesidades de capacitación. Adicionalmente, se identificaron las necesidades de capacitación de las personas relacionadas con la operación del SGEN. Se trabajó en la toma de conciencia del personal relacionado con el SGEN.	Se cuenta con un plan de comunicación interna con objetivos, público destinatario, medios, etc. que se ha empezado a implementar. Se cuenta con un mecanismo a través del cual todas las personas puedan hacer un comentario o sugerencia sobre el SGEN pero no se ha definido ni documentado nada acerca de la comunicación externamente.	Se cuenta con un procedimiento de control de documentos y registros. Pero no se tiene la lista actualizada de los documentos del SGEN.	Se establecieron controles operacionales relacionados con los USE, se comunicaron al personal encargado, pero no se tiene evidencia de que se operan efectivamente de acuerdo con estos criterios.	Se cuenta con criterios de diseño para tomar en cuenta las oportunidades de mejora del desempeño energético y del control operacional. Se cuenta con un procedimiento o instructivo de trabajo donde se definen los casos de diseño que pueden tener un impacto significativo en el desempeño energético y en los cuales se deben aplicar los criterios definidos.

Anexo 40: Matriz de evaluación de avances de implementación de SGEN

	4.4.6	4.5.2	4.5.3	4.5.4 y 4.6.5	4.5.5	4.5.6
Requisito	Objetivos y metas energéticos, planes de acción	Competencia, formación y toma de conciencia	Comunicación	Documentación	Controles operacionales	Diseño
Nivel 2	Se definieron objetivos y metas energéticos.	Se trabajó en la toma de conciencia del personal relacionado con el SGEN pero no se identificaron las necesidades de capacitación.	Se tiene un plan de comunicación interna con objetivos, público destinatario, medios, etc. pero no se ha empezado a implementar.	Existe un procedimiento de control de documentos y registros, pero los documentos del SGEN no están controlados. (código, fecha, etc.)	Se establecieron controles operacionales relacionados con los USE, pero no se han comunicado al personal.	Se cuenta con criterios de diseño, pero no están documentados, ni se especificó en qué casos aplica.
Nivel 1	No se cuenta con objetivos ni metas energéticas, tampoco con planes de acción.	No se identificaron las necesidades de capacitación de las personas relacionadas con el control de los USE y operación del SGEN	No se tiene un plan de comunicación relacionado con el SGEN	No se cuenta con un procedimiento de control de documentos y registros.	No se han identificado los controles operacionales	No se cuenta con criterios de diseño.

Anexo 40: Matriz de evaluación de avances de implementación de SGEN

Requisito	4.5.7	4.6.1	4.6.3	4,6,4	4.7
Nivel 4	<p>Compras de servicios de energía, producto, equipo y energía</p> <p>Las especificaciones de compra de energía están definidas y documentadas. Se identificaron las compras que pueden tener un impacto significativo sobre el desempeño energético y se estableció un criterio / mecanismo para evaluar el uso, consumo y eficiencia energética durante la vida útil del producto, equipo o servicio comprado. Se informó a los proveedores que las compras relacionadas con los USE serán en parte evaluadas sobre la base del desempeño energético.</p>	<p>Seguimiento, medición y análisis</p> <p>Se cuenta con el plan de medición energética que considera las 5 características clave y además con el registro de los resultados correspondientes. Se cuenta con los registros de las calibraciones de los equipos de medición considerados en el plan de medición energética. Se cuenta con la definición de lo que significa una desviación significativa para la organización y además, se tiene evidencia de como la organización investigó y respondió a las mismas.</p>	<p>Auditoría interna del SGEN</p> <p>Se ha realizado por lo menos una auditoría al SGEN y se cuenta con evidencia del plan y del calendario de auditorías. Se informó a la dirección de los resultados de la auditoría interna.</p>	<p>No conformidad, corrección, acción correctiva y acción preventiva</p> <p>Se cuenta con un procedimiento para no conformidades, acciones correctivas y preventivas del SGEN. Se ha detectado no conformidades potenciales y llevado a cabo acciones preventivas al SGEN.</p>	<p>Revisión por la dirección</p> <p>Se realizó el proceso completo de revisión por la dirección al SGEN. Se cumplió con la presentación, a la dirección, de todas las informaciones de entrada que solicita la norma. Se tiene los registros de los resultado de la revisión (decisiones y acciones tomadas).</p>

Anexo 40: Matriz de evaluación de avances de implementación de SGEN

	4.5.7	4.6.1	4.6.3	4,6,4	4.7
Requisito	Compras de servicios de energía, producto, equipo y energía	Seguimiento, medición y análisis	Auditoría interna del SGEN	No conformidad, corrección, acción correctiva y acción preventiva	Revisión por la dirección
Nivel 3	Se identificaron las compras que pueden tener un impacto significativo sobre el desempeño energético y se estableció un criterio / mecanismo para evaluar el uso, consumo y eficiencia energética durante la vida útil del producto, equipo o servicio comprado. Se informó a las empresas proveedoras que las compras relacionadas con los USE serán en parte evaluadas sobre la base del desempeño energético. Pero no se han definido especificaciones de compra de energía.	Se cuenta con el plan de medición energética que considera las 5 características clave. Se cuenta con los registros de las calibraciones de los equipos de medición considerados en el plan de medición energética. Pero no se cuenta con definición ni registros de desviaciones significativas del desempeño energético.	Se cuenta con un procedimiento de auditoría interna para el SGEN. El equipo de auditoría interna está capacitado para realizar auditorías al SGEN. Se tiene el plan y calendario de auditorías internas, pero no se ha realizado auditoría interna del SGEN todavía.	Se cuenta con un procedimiento para no conformidades, acciones correctivas y preventivas del SGEN. Se ha detectado no conformidades reales y llevado a cabo acciones correctivas al SGEN.	Se realiza el proceso de revisión por la dirección al SGEN. Se presentó, a la dirección, algunas de las informaciones de entrada que solicita la norma. Se tiene los registros de los resultados de la revisión (decisiones y acciones tomadas).

Anexo 40: Matriz de evaluación de avances de implementación de SGEN

	4.5.7	4.6.1	4.6.3	4,6,4	4.7
Requisito	Compras de servicios de energía, producto, equipo y energía	Seguimiento, medición y análisis	Auditoría interna del SGEN	No conformidad, corrección, acción correctiva y acción preventiva	Revisión por la dirección
Nivel 3	Se identificaron las compras que pueden tener un impacto significativo sobre el desempeño energético y se estableció un criterio / mecanismo para evaluar el uso, consumo y eficiencia energética durante la vida útil del producto, equipo o servicio comprado. Pero no se ha informado a las empresas proveedoras ni se ha definido las especificaciones de compra de energía.	Se cuenta con el plan de medición energética que considera las 5 características clave. Pero no se tiene los registros de calibraciones.	Se cuenta con un procedimiento de auditoría interna para el SGEN y un equipo capacitado, pero no se ha realizado auditoría interna del SGEN todavía.	Se cuenta con un procedimiento para no conformidades, acciones correctivas y preventivas del SGEN, pero no se ha realizado ninguna acción a la fecha.	No se ha realizado una revisión por parte de la dirección al SGEN.
Nivel 1	No se ha identificado las compras relacionadas con los USE, no se ha avisado a las empresas proveedoras ni se tiene documentado las especificaciones de compra de energía.	No se cuenta con el plan de medición energética.	No se cuenta con un procedimiento de auditoría interna para el SGEN.	No se cuenta con un procedimiento para no conformidades, acciones correctivas y preventivas al SGEN.	No se cuenta con un procedimiento de revisión por la dirección.



6. Referencias y Bibliografía



1. Documento Memoria de la Red de Aprendizaje para la Implementación de Sistemas de Gestión de la Energía en la Industria, Conuee / GIZ, septiembre 2016: https://www.giz.de/de/downloads/giz2016-es-Documento_Memoria_de_la_Red_de_Aprendizaje_SGEn_Industria.pdf
2. Manual para la Implementación de un Sistema de Gestión de la Energía, segunda edición, Conuee / GIZ, Julio 2016: http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/119159/Manual_SGEn_Conuee_2da_Edicion.compressed.pdf
3. Guía para la implementación de Redes de Aprendizaje de Eficiencia Energética y Sistemas de Gestión de la Energía en el contexto latinoamericano, GIZ, septiembre 2016: https://www.giz.de/de/downloads/giz2016-es-Guia_para_la_implementacion_de_Reddes_de_Aprendizaje_de_Eficiencia_Energetica.pdf
4. Página web del E-guide del Departamento de Energía de Estados Unidos: https://ecenter.ee.doe.gov/_layouts/ecenter/ppc.eguide/home.aspx
5. *LEDD Certification*, U.S. Green Building Council (USGBC): <http://www.usgbc.org/leed>
6. EPA's ENERGY STAR program: <https://www.energystar.gov/buildings/about-us/energy-star-certification>
7. Energy Footprint Tool del DOE: <https://ecenter.ee.doe.gov/EM/tools/Pages/EnergyFootprint.aspx>.
8. GRADOS-DÍA EN ARQUITECTURA Víctor Armando Fuentes Freixanet: <http://docplayer.es/18552537-Grados-dia-en-arquitectura-victor-armando-fuentes-freixanet.html>
9. Superior Energy Performance: https://energy.gov/sites/prod/files/2014/07/f17/sep_mv_protocol.pdf
10. Energy Performance Indicator Tool del DOE. <https://ecenter.ee.doe.gov/EM/tools/Pages/EnPI.aspx>
11. Sitios web donde encontrar información de los Grados Día de una localidad: <http://www.degreeedays.net/>
12. ESET: <http://www.eset-la.com/>
13. Servicio Andaluz de Salud: <http://www.juntadeandalucia.es/servicioandaluzdesalud/principal/default.asp>
14. <https://huangho.wordpress.com/2011/03/>



**Guía técnica para
la implementación
de Sistemas de Gestión
de la Energía en el marco
de una Red
de Aprendizaje**

Se editó en el mes de febrero de 2017
en la Ciudad de México, México.



