



# Guía de implementación de un sistema de gestión de la energía ajustado al sector transporte de carga sobre la base de la norma ISO 50001:2018

Entidades responsables



Ministerio de Economía  
Argentina  
Secretaría  
de Energía

Este proyecto forma parte de



Financiado por  
la Unión Europea

Agencias implementadoras del sector Eficiencia Energética





#### **Autoría, revisión y edición técnica:**

---

Aristo Consultores SpA, Matías Vera, Marías Inés Hidalgo, Samanta Saiquita, Paula Güimil, Juan Pablo Payero, Francisca Barriga, Víctor Toro y Carolina Vladilo.

#### **Diseño gráfico:**

---

Tamara Osses.

#### **Revisión de diseño y texto:**

---

Candelaria Quesada, Santiago Arguto, Maia López y Adriano Doniez.

*«La presente publicación ha sido elaborada con la asistencia de la Unión Europea. El contenido de la misma es responsabilidad exclusiva de la Agencia de Sostenibilidad Energética de Chile y en ningún caso debe considerarse que refleja los puntos de vista de la Unión Europea».*

# Índice de contenidos

---

<b>1. Glosario</b>	<b>4</b>
<b>2. Acerca de esta guía</b>	<b>6</b>
<b>3. Inicio de la implementación</b>	<b>7</b>
<b>4. Planificar</b>	<b>8</b>
4.1 Contexto de la organización	8
4.1.1 Comprensión de la organización y su contexto	8
4.1.2 Comprensión de las necesidades y las expectativas de las partes interesadas	9
4.1.3 Determinación del alcance del sistema de gestión de la energía	11
4.1.4 Sistema de gestión de la energía	11
4.2 Liderazgo	12
4.3 Planificación	13
4.3.1 Acciones para abordar los riesgos y oportunidades	13
4.3.2 Objetivos, metas energéticas y planificación para lograrlos	17
4.3.3 Revisión energética	19
4.3.4 Línea de base energética	27
4.3.5 Planificación para la recopilación de datos de la energía	29
<b>5. Hacer</b>	<b>30</b>
5.1 Apoyo	30
5.1.1 Recursos	30
5.1.2 Competencia, toma de conciencia y comunicación	31
5.1.3 Información documentada	36
5.2 Operación	37
5.2.1 Planificación y control operativo	37
5.2.2 Diseño y adquisición	40
<b>6. Verificar</b>	<b>42</b>
6.1 Seguimiento, medición, análisis y evaluación de DE del SGE	42
6.2 Auditoría Interna	45
6.3 Revisión por la Dirección	48
<b>7. Actuar</b>	<b>49</b>
7.1 No conformidades y acciones correctivas	49
7.2 Mejora Continua	50
<b>8. Certificación</b>	<b>51</b>
<b>9. Conclusiones</b>	<b>52</b>
<b>10. Bibliografía</b>	<b>53</b>
<b>11 Anexos</b>	<b>54</b>

# Glosario

## A

**Acción correctiva:** Acción para eliminar la causa de una no conformidad y evitar que vuelva a ocurrir.

**Alcance del SGE:** Grupo de actividades que una organización aborda a través de su sistema de gestión de la energía.

**AgenciaSE:** Agencia de Sostenibilidad Energética.

**Alta dirección:** Persona o grupo de personas que dirige y controla una organización al más alto nivel.

**Auditoría:** Proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencia de auditoría y evaluarla de manera objetiva con el fin de determinar el grado en que se cumplen los criterios de auditoría.

## C

**CAPE:** Certificación de Ahorros de Proyectos Energéticos.

**CCGE:** Consumidor con Capacidad de Gestión Energética.

**Competencia:** Capacidad para aplicar el conocimiento y las habilidades con el fin de alcanzar los resultados previstos.

**Conformidad:** Cumplimiento de un requisito.

**Consumo de energía:** Cantidad de energía utilizada.

**Contratar externamente:** Establecer un acuerdo mediante el cual una organización externa realiza parte de una función o proceso de una organización.

**CNRT:** Comisión Nacional de Regulación del Transporte.

## D

**Desempeño:** Resultado medible.

**Desempeño energético (DE):** Resultados medibles relacionados a la eficiencia energética, el uso de la energía y el consumo de energía.

**DS:** Decreto Supremo.

## E

**Eficacia:** Grado en el que se realizan las actividades y se obtienen los resultados planificados.

**Eficiencia Energética (EE):** Proporción u otra relación cuantitativa entre un resultado de desempeño, servicio, productos, materias primas, o de energía y una entrada de energía.

**EED:** Eficiencia Energética en etapa de Diseño.

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

**Equipo de gestión de la energía:** Personas con responsabilidades y autoridad para la implementación eficaz de un sistema de gestión de la energía y para la realización de las mejoras del desempeño energético.

## G

**GEI:** Gases de Efecto Invernadero.

**GLP:** Gas Licuado de Petróleo.

**GNC:** Gas Natural Comprimido.

**GPS:** Sistemas de seguimiento satelital.

## H

**H2V:** Hidrógeno verde.

**HLS:** Estructura de alto nivel de la nueva familia de normas ISO.

## I

**Indicador de Desempeño Energético (IDE):** Medida o unidad de desempeño energético, según lo define la organización.

**Información documentada:** Información que una organización tiene que controlar y mantener, y el medio que la contiene.

**IPCC:** Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático.

**ISO:** International Organization for Standardization.

## L

**Línea Base Energética (LBE):** Referencia cuantitativa que proporciona la base para la comparación del desempeño energético.

## M

**Medición:** Proceso para determinar un valor.

**Mejora continua:** Actividad recurrente para mejorar el desempeño.

**Mejora del desempeño energético:** Mejora en los resultados medibles de la eficiencia energética, o del consumo de energía relacionada con su uso, comparada con la línea de base energética.

**Meta energética:** Objetivo cuantificable de la mejora del desempeño energético.

**MTT:** Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones de Chile.

## N

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

**Normalización:** Modificación de los datos para tomar en cuenta los cambios del desempeño energético en condiciones equivalentes.

## O

**Objetivo:** Resultado a alcanzar.

**Organización:** Persona o grupo de personas que tiene sus propias funciones con responsabilidades, autoridades y relaciones para alcanzar sus objetivos.

## P

**Parte interesada:** Persona u organización que puede afectar, ser afectado o percibirse como afectado por una decisión o actividad.

**PASS:** Positive Attitude Safety System.

**Política:** Intenciones y dirección de una organización, como las expresa formalmente su alta dirección.

**Política energética:** Declaración de la organización de su intención o intenciones, dirección o direcciones y compromiso o compromisos globales relacionados con su desempeño energético, según lo expresado formalmente por la alta dirección.

**Proceso:** Conjunto de actividades interrelacionadas o que interactúan, que transforma las entradas en salidas.

**PRI:** Período de recuperación de la inversión

## R

**Requisito:** Necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita u obligatoria.

**Requisito estructural:** Son los que proveen la estructura en torno a los requisitos medulares y que convierten a la gestión de la energía en un proceso sistemático y controlado. Estos requisitos son fundamentales en la integración de sistemas de gestión y pueden mantener recursos compartidos entre distintos sistemas basados en ISO.

**Requisito medular:** Constituyen la base sobre la que se funda

la operación del SGE y son esenciales para observar y mejorar el desempeño energético.

**RCA:** Resolución de Calificación Ambiental.

**Revisión energética:** Análisis de la eficiencia energética, el uso de energía y el consumo de energía, con base en los datos y otra información, orientada a la identificación de los USE y de las oportunidades de mejora del desempeño energético.

**Riesgo:** Efecto de la incertidumbre.

**RPM:** Revoluciones por minuto.

## S

**Seguimiento:** Determinación del estado de un sistema, un proceso o una actividad.

**Sistema de Gestión (SG):** Conjunto de elementos de una organización interrelacionados o que interactúan para establecer políticas, objetivos y procesos para lograr estos objetivos.

**Sistema de Gestión de Energía (SGE):** Sistema de gestión para establecer una política energética, objetivos, unas metas energéticas, planes de acción y procesos para alcanzar los objetivos y las metas energéticas.

**SIG:** Sistema Integrado de Gestión.

## T

**TIR:** Tasa interna de retorno.

## U

**Uso de la energía:** Aplicación de la energía.

**Usos Significativos de la Energía (USE):** Usos de la energía que representan un consumo de energía sustancial y/o que ofrecen un potencial considerable para la mejora del desempeño energético.

## V

**Valor del indicador de desempeño energético:** Cuantificación del IDE en un momento dado o durante un período de tiempo especificado.

**Variable relevante:** Factor cuantificable que impacta de forma significativa el desempeño energético y cambia de forma rutinaria.

**VAN:** Valor actualizado neto.

## 2. Acerca de esta guía

La Secretaría de Energía del Ministerio de Economía de Argentina, el Ministerio de Energía de Chile y la Agencia de Sostenibilidad Energética (AgenciaSE) de Chile, con financiamiento de EUROCLIMA, han impulsado el desarrollo de esta Guía de implementación de un sistema de gestión de la energía ajustado al sector transporte de carga sobre la base de la norma ISO 50001:2018.

El presente documento se elaboró teniendo a consideración la realidad de las empresas transportistas de Chile y Argentina de acuerdo al potencial de armonización de los programas de eficiencia energética en el transporte de ambos países, denominados respectivamente Giro Limpio y Transporte Inteligente. Más detalles al respecto los puede encontrar en el ANEXO 17. [Estudio para el desarrollo de una hoja de ruta para la armonización de los programas Giro Limpio de Chile y Transporte Inteligente de Argentina.](#)

Es importante destacar que la información, prácticas y acciones sugeridas en este documento, buscan brindar un marco de referencia para aquellas empresas de transporte de carga (y principalmente para sus Gestores Energéticos) que deseen certificarse según la norma ISO 50001, con el objetivo de ayudar a cubrir la brecha entre la situación actual de la organización y lo requerido por la norma para lograr la certificación formal. En este sentido, la guía que se entrega debe entenderse como complementaria de la [Guía de Implementación de Sistemas de Gestión de Energía basados en ISO50001:2018](#) de la AgenciaSE.

Los contenidos de la presente guía están presentados según el ciclo de mejora continua: Planificar, Hacer, Verificar y Actuar, con el fin de contar con una secuencia lógica de las tareas a desarrollar para implementar y mantener un SGE. Esta guía no reemplaza el uso de los textos oficiales de la Norma ISO 50001 ni la [Guía de Implementación de Sistemas de Gestión de Energía basados en ISO50001:2018](#) de la AgenciaSE, sino que es una herramienta complementaria para facilitar su implementación en empresas de transporte de carga terrestre.

Figura 1 - Ciclo de Deming y capítulos norma ISO 50001:2018



Fuente: elaboración propia

# 3. Inicio de la implementación

Más allá de la especificidad del presente manual, vinculado a la implementación de un sistema de gestión de energía en empresas de transporte de carga, existen algunas consideraciones generales que deben tenerse en cuenta al momento de implementar cualquier sistema de gestión basado en normas ISO.

A modo de resumen y recordatorio, existen 2 acciones necesarias previas a comenzar la implementación de cualquier SGE.

1. Trabajar sobre la Gestión del Cambio. Lo que implica por parte de la Alta Dirección llevar adelante distintas acciones de orden estratégico y táctico en la búsqueda de lograr que los cambios que se quieran implementar sean efectivos y puedan ser adoptados por parte de la cultura organizacional.

Tener especial consideración en conversar con los responsables sindicales sobre la intención de implementar el SGE. Allí debe lograr transmitirse de forma clara que, el objetivo de un sistema de gestión está basado en lograr incorporar en la organización una filosofía de trabajo que busca mejorar de forma continua en diversos aspectos (estratégicos, operativos y de soporte), incluido el bienestar de todas las personas que son parte de la empresa.

2. Efectuar un Diagnóstico de Brechas. A partir de este, se conocerá cuánto esfuerzo se requerirá por parte de la organización para lograr la meta de la certificación de la norma ISO 50001 y, como resultado del diagnóstico, se podrá delinear un plan de acción que permita cumplir el objetivo.

**Durante el análisis de brechas, las empresas de transporte deben prestar especial atención a:**



## Generación de registros y datos históricos que la empresa tenga disponible

- ▶ Cargas de combustible por cada vehículo (fecha, cantidad).
- ▶ Recorridos por vehículo (registro de los recorridos con y sin carga a nivel diario, semanal y mensual).
- ▶ Trazabilidad de la carga por cada envío (cantidad, volumen, origen-destino).



## La condición del área de mantenimiento

- ▶ Procedimientos de trabajo establecidos.
- ▶ Registro de las intervenciones llevadas a cabo en cada vehículo.
- ▶ Personal disponible.
- ▶ Estructura del área de mantenimiento.



## Equipo de personas que forman parte de la organización para detectar el potencial de cada uno en la designación como Gestor Energético

- ▶ En caso de no disponer con alguien ya formado para este puesto, con experiencia en materia de implementación de normas, puede encontrarse el mejor perfil para su formación en el área de operación quién se encuentra familiarizado con los trabajos cotidianos de la empresa.
- ▶ Otra alternativa viable, es contratar un perfil con las habilidades requeridas para Gestor Energético.

# 4. Planificar

## 4.1. Contexto de la Organización

### 4.1.1. Comprensión de la organización y su contexto

En esta etapa deben responderse algunas preguntas:

- ¿Cuál es el foco de las principales actividades desarrolladas por la organización?
- ¿Cuál es la importancia estratégica de la energía para el negocio?
- ¿Cuánto influye el costo de la energía en el negocio?
- ¿Cómo influyen las acciones relacionadas con sustentabilidad con las partes interesadas?
- ¿Cuáles son los riesgos relacionados con el uso y consumo de la energía para la organización?

El análisis FODA es una herramienta que la empresa puede considerar para hacerlo y dar respuesta a estos puntos. Específicamente para la generalidad de las empresas de transporte de carga pesada, podemos identificar como potenciales Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas que pueden considerarse.

Tabla 1 - Análisis FODA: ejemplo para una empresa de transporte de carga

 <b>FORTALEZAS</b> Lo que hacemos bien, lo que nos distingue del resto	 <b>DEBILIDADES</b> Lo que se podría mejorar
<ul style="list-style-type: none"><li>• Contar con buenos registros de la operación, gestión del combustible y el mantenimiento.</li><li>• Gerencia comprometida con el ahorro de energía.</li><li>• Personal con experiencia en sistemas de gestión.</li><li>• Buena relación con los interlocutores del sindicato.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Operación con bajo nivel de control.</li><li>• Sospechas de pérdida de combustible.</li><li>• Flota en mal estado de mantenimiento o poco adecuada para el trabajo que hace.</li><li>• Conductores desconfiados en la administración o mal ambiente laboral.</li></ul>
 <b>OPORTUNIDADES</b> Lo que ofrece el ambiente que podemos aprovechar	 <b>AMENAZAS</b> Lo que podría dañarnos del ambiente donde opera la empresa
<ul style="list-style-type: none"><li>• Clientes cada vez más exigentes en lo relativo a la huella de carbono de los transportistas.</li><li>• Existencia de programas de apoyo gubernamentales.</li><li>• Programas de capacitación y apoyo por parte de los proveedores de flota.</li><li>• Nuevas tecnologías que facilitan el control de la flota.</li><li>• Alineación con políticas del estado (Ley de Eficiencia Energética en el caso de Chile y Decreto N°140/2007 en Argentina).</li><li>• El aumento en el precio del combustible encamina a la ejecución de procesos más sostenibles y eficientes.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Clientes cada vez más demandantes en términos de tiempos de viaje, sin preocupación por el medioambiente o la seguridad.</li><li>• Mercado con pocas opciones de equipos y repuestos para escoger.</li><li>• Resistencia a la implementación de medidas de eficiencia por parte del sindicato.</li><li>• Cortes de carretera por huelgas.</li></ul>

#### 4.1.2 Comprensión de las necesidades y las expectativas de las partes interesadas

Como requisito que la organización debe determinar:

- Las partes interesadas que son pertinentes para el Desempeño Energético (DE) y para el SGE.
- Los requisitos de las partes interesadas.
- Necesidades y expectativas.

Tomando como base la Tabla 3 de la Guía de Implementación de Sistemas de Gestión de la Energía basados en ISO 50001:2018, se ejemplifican algunas de las partes interesadas que pueden ser consideradas en el caso particular de una empresa de transporte de carga.

Tabla 2 - Referencias de partes interesadas y necesidades

Parte Interesada	Área	Prioridad	Necesidad	Expectativa	Otro Requisito
Trabajadores (Conductores, administrativos, supervisores, mantenedores, etc.)	Recursos Humanos		Seguridad de sus afiliados Confort y buenas condiciones de trabajo para los conductores	Premios por cumplimiento de objetivos Cumplimiento del contrato trabajo y las condiciones pautadas	Incrementar la cantidad de puestos de trabajo disponibles Potenciar la relación con sus trabajadores
Propietarios y administradores de la empresa de transporte	Gerencia General		Mantener un negocio rentable Responsabilidad Social Empresaria Posicionamiento de marca como empresa sustentable	Mantener un negocio rentable con un buen desempeño energético	Potenciar la relación con sus trabajadores
Proveedor de combustible	...	...	...	...	...
Proveedores de vehículos	...	...	...	...	...
Entes gubernamentales	...	...	...	...	...
Federaciones y cámaras transportistas	...	...	...	...	...
Clientes	...	...	...	...	...

En Prioridad: ● Rojo: alta prioridad estratégica ● Amarillo: media prioridad estratégica ● Verde: baja prioridad estratégica

Fuente: Guía de implementación de SGE bajo la norma ISO 50001:2018 de la AgenciaSE

Por otra parte, la correcta implantación de un Sistema de Gestión de la Energía (SGE) requiere identificar los requisitos legales aplicables, teniendo en cuenta las fuentes de información sobre materias jurídicas y un análisis del marco legal actual. Se debe tener en cuenta el marco legal que está vinculado a aquello que afecte al Desempeño Energético (DE) de la organización. En las empresas de transporte, las áreas que típicamente serán de interés en un análisis jurídico son:



#### La normativa de especificaciones de vehículos

Tales como pesos y tamaños máximos. Esto nos limitará en las características técnicas de nuestros vehículos y el aprovechamiento que podemos realizar al momento de efectuar movimientos y, por ende, en el volumen de combustible que se utiliza para mover un determinado nivel de carga.



#### La normativa de emisiones y en general la normativa ambiental aplicable al transporte.

Esto puede impactar sobre nuestro SGE al momento de incorporar nuevos vehículos a la flota o en la determinación de los recambios de flota. Por ejemplo, una exigencia sobre la incorporación de tecnología Euro V en toda la flota, puede tener un impacto directo sobre la eficiencia del consumo de combustible en la organización y por ende, su DE.



#### La normativa laboral

Especialmente en relación con las horas de trabajo de los conductores, tiempo de descansos y con las condiciones de operación. Por ello será necesario considerar los contratos de trabajo y el reglamento interno de la empresa.

### Normativas a considerar en particular para el caso de Chile

- Relativo a la Ley de Eficiencia Energética 21.305, se deberá identificar si la empresa corresponde a un Consumidor con Capacidad de Gestión Energética (CCGE), considerando que son empresas con un consumo superior a 50 Tcal/año (aprox. 58 GWh/año). El total de requisitos debe revisarse en el documento publicado.
- En nuevas adquisiciones se deben considerar los nuevos estándares de eficiencia energética relativos a transporte pesado, que dictará el Ministerio de Energía y Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones (MTT). Los plazos y modalidades de aplicación deben ser revisados en la ley mencionada.
- Podrán considerarse, para vehículos eléctricos o híbridos con recarga eléctrica exterior, así como los calificados como cero emisiones, hasta 10 años desde la entrada en vigencia de la Ley 21.305, una vida útil de tres años para efectos de la aplicación del régimen de depreciación normal o acelerada.
- Ley de Tránsito (DFL 1/2007) que regula diversos aspectos de la operación de los vehículos en general y camiones en particular. También decretos y resoluciones de los ministerios de Transporte y Obras Públicas, por ejemplo, la Resolución 1/1995 del MTT que establece las dimensiones máximas de los vehículos de carga, el Decreto Supremo 158/1980 del MOP que establece los pesos máximos por eje y para las combinaciones vehiculares, el Decreto 55/1994 del MTT que define límites de emisiones, entre otros.
- Código del Trabajo, particularmente el Art. 25bis, que establece horarios de conducción y descanso para conductores empleados.
- Otros que sean de interés.

## Normativas a considerar en particular para el caso de Argentina

- Leyes específicas como la: Ley 24.449 (Tránsito) y Ley 24.653 (Transporte Automotor de Cargas).
- Convenios colectivos de trabajo celebrado por cada sindicato y que se encuentren rubricados por el Ministerio de Trabajo de la Nación.
- Todos los aspectos de normativa vinculada a seguridad vial de la CNRT.
- Mantener monitoreado lo referido a la evolución de la Ley en materia de biocombustibles y eficiencia energética.
- Otras que sean de interés.

Es importante destacar que, por un requisito de la norma, estos procedimientos deben incluir la forma en que la organización se asegura hacer revisiones periódicas de la normativa, a los fines de mantener actualizadas las medidas normativas vigentes, incluyendo las que se hayan promulgado recientemente y desestimando las que ya no apliquen.

Se incluye como Anexo 01 a esta guía, un modelo de procedimiento para el control de requisitos legales.

### 4.1.3 Determinación del alcance del sistema de gestión de la energía

A partir de la Guía de Implementación de Sistemas de Gestión de Energía basados en ISO50001:2018 de la AgenciaSE, se entiende como **límite**, la frontera física, local u organizacional definidos por la organización. Su establecimiento ayuda a delimitar el campo de actuación del SGE. Normalmente, su definición está asociada a una instalación, planta, sucursal o sitio de la organización.

Un ejemplo práctico:

*En el caso de que una empresa de transporte de carga disponga de más de una unidad de negocio, como puede ser: logística para última milla (flota liviana) y logística de larga distancia (carga pesada). Es una decisión de la empresa si el alcance del SGE incluye a ambas unidades o solo a una. En este último caso, como puede ser logística de larga distancia, todo lo referido a mejora continua del Desempeño Energético y la implementación de los requisitos de la norma ISO 50001:2018, estará delimitado teniendo en cuenta la flota pesada. Pudiendo, a futuro, ampliar el alcance del SGE.*

#### IMPORTANTE

El alcance y los límites del SGE se deben mantener como información documentada.

### 4.1.4 Sistema de gestión de la energía

La norma ISO 50001, en su inciso 4.4 indica que la organización debe establecer, implementar, mantener y mejorar continuamente un SGE, incluyendo los procesos necesarios y sus interacciones, y mejorar continuamente el desempeño energético.

Es por esto por lo que el compromiso de cada empleado(a) involucrado(a) en los procesos es vital al momento de la detección de mejoras, también deben existir canales de comunicación que permitan que la información llegue de forma oportuna.

## 4.2 Liderazgo

Los puntos principales y generalidades que deben tenerse a consideración en este capítulo de la norma ISO 50001:2018, pueden encontrarse en el capítulo N° 3 de la Guía de Implementación de Sistemas de Gestión de Energía basados en ISO50001:2018 de la AgenciaSE. Sin embargo, en este manual, se darán algunas sugerencias y consejos específicos a tener a consideración en el rubro de transporte de carga.

Uno de los puntos claves de los SGE, es la conformación de un equipo de gestión de la energía (inciso i del punto 5.1 Liderazgo y compromiso de la norma) y como recomendación en la búsqueda del éxito de la implementación, la designación de un responsable del equipo de gestión de la energía, denominado Gestor Energético.



Dependiendo del tamaño de la empresa, varias o todas estas funciones podrían estar concentradas en una o pocas personas.

Otro punto clave de este capítulo (y en un SGE) es lo referido a la Política Energética, la cual es crucial desarrollar y documentar. Esta debe proporcionar una declaración del más alto nivel del gerenciamiento de la empresa sobre las prácticas de eficiencia energética que los miembros de la organización deben aplicar en sus actividades.

La política también proporciona el marco sobre el cual se establecerán los objetivos y metas de eficiencia energética y sobre el cual se formularán planes de acción concretos para mejorar el desempeño energético.

Si bien cada empresa debe proponer su propia política, se espera que esta declarase que los consumos de combustible son un elemento crucial de la operación de la empresa, así como explicitar la voluntad de la gerencia de proporcionar los recursos y medios necesarios para lograr una reducción del consumo de energía y hacer seguimiento continuo del desempeño energético.

La política debe establecer metas de eficiencia energética al menos para una periodicidad anual y declarar el compromiso de la alta gerencia con el cumplimiento de la normativa legal aplicable a su uso de energía.

La incorporación de nuevas tecnologías es otra área que la política de energía puede considerar, incluyendo asuntos tales como el uso de sistemas de seguimiento satelital (GPS); la medición instrumentada frecuente de los rendimientos de todos los vehículos y de todos los conductores; la introducción de componentes tales como elementos de control de la aerodinámica de los vehículos, llantas de aluminio y neumáticos de baja resistencia a la rodadura.

Los consumos de combustible inevitablemente serán el foco de la política de energía de las empresas de transporte, esta también debe hacer referencia a otros aspectos de la eficiencia energética, por ejemplo, el uso de electricidad en las labores de mantenimiento.

Un ejemplo modelo de política en empresas de transporte es la incluida en el Anexo 02 “Política Energética” de esta guía.

## 4.3 Planificación

### 4.3.1 Acciones para abordar los riesgos y oportunidades

En el marco de la implementación de un SGE, en su etapa de planificación, un aspecto crítico es la definición de un método para llevar a cabo la identificación y tratamiento de riesgos<sup>1</sup> y oportunidades en el contexto de la organización. El caso de las empresas de transporte de carga, no son la excepción. A modo de guía, se incluye una descripción básica de una metodología de etapas para que se pueda generar una matriz de riesgos. Se incluyen ejemplos vinculados al caso de transporte, que permite ilustrar el procedimiento con cuestiones puntuales del sector.

#### IMPORTANTE

La empresa debe llevar a cabo este trabajo de evaluación de riesgos y oportunidades de una forma regular (con tiempos planificados y/o metodologías claras sobre en qué momento se revisará este punto). Esto aplica al caso de empresas de transporte de carga, donde su nivel de actividad se encuentra vinculada de forma directa a variaciones macroeconómicas y los cambios en el contexto externo, que pueden afectar el negocio. Se recomienda por parte de los consultores, llevar a cabo el análisis de riesgo (incluyendo de partes interesadas y sus necesidades, como input) al menos una vez cada 6 meses.

La norma ISO 50001 señala que la organización debe determinar los riesgos y oportunidades para garantizar que el SGE pueda alcanzar los resultados previstos, incluyendo la mejora del desempeño energético y prevenir o reducir los efectos indeseados sobre el SGE. Como parte de eso, en la Figura 3 se muestran algunos pasos básicos del proceso.

<sup>1</sup> Ver punto 3.4.11 de la norma ISO 50001:2018. Allí se define riesgo como “Efecto de la incertidumbre”. Considerando, a los fines de la definición, a Efecto: como la desviación con respecto a lo esperado sea positiva o negativa. A los fines de este documento, se tomará riesgo como un potencial evento con connotación negativa o perjudicial para la organización y su SGE y oportunidad, como un potencial evento con connotación positiva o beneficioso para la organización y su SGE

Figura 3 - Metodología básica de análisis de riesgos



Fuente: elaboración propia

Como se indica anteriormente, esta metodología es de carácter general y cada empresa de transporte de carga, deberá determinar cuál es la que mejor se adapte a sus recursos y formas de trabajo.

Resulta clave en este punto planificar acciones para tratar los riesgos y oportunidades y hacerlo de una manera sistemática revisándolos a intervalos planificados y/o cuando la situación del contexto amerite. Ejemplo de esto último, pueden ser eventos fortuitos como: problemas coyunturales de desabastecimiento por contexto internacional (pandemia COVID-19), fuertes variaciones macroeconómicas (devaluaciones), entre otras.

Debido a que las condiciones de contexto afectan de forma notoria a los riesgos y las oportunidades que pueden identificarse, a continuación, se darán como guía algunos riesgos para empresas de transporte de carga pesada según las condiciones coyunturales de Argentina y Chile.

Los principales riesgos que podemos encontrar vinculados a una empresa de transporte de carga en Argentina pueden ser:

**Desabastecimiento de combustibles, de manera estacional o por conflictos políticos - gremiales.**

**Cambios en la estructura impositiva de combustibles, pérdida de subsidios (por ejemplo, biodiésel).**

**Dificultad para acceder a tecnologías y repuestos por restricciones gubernamentales.**

**Subsidios a combustibles que atentan contra el recupero de la inversión en tecnologías de eficiencia.**

**Empleados desleales, robo de combustible.**

**Conflictos gremiales correspondiente al ámbito de los conductores de camiones.**

Los principales riesgos que podemos encontrar vinculados a una empresa de transporte de carga en Chile pueden ser:

**Cambios en la normativa que afecte las condiciones laborales de conductores y otros colaboradores, en el marco de transformaciones en curso en el país (cambio constitucional, reformas sociales, etc.).**

**Situaciones de excepción en la operación de transporte, sobre todo en zonas con conflictos sociales en curso.**

**Situaciones extremas de congestión en fechas específicas de alta demanda y por paros programados sobre la red de transporte (Protestas, feriados, entre otros).**

**Dificultades de abastecimiento de equipos y repuestos debido a contingencias locales y globales.**

En lo que respecta a la última etapa sugerida, sobre la determinación de acciones para abordar un riesgo ya identificado, a continuación, se busca clarificar con un ejemplo vinculado a empresas de transporte de carga. Éste se basa en un análisis sobre el riesgo que implicaría la decisión de un cambio en el tipo de combustible utilizado en la flota de vehículos (mezcla con biodiésel, utilización de GLP, electrificación de flota, etc.). El presente ejemplo toma como referencia la realidad de Argentina, donde la migración a biocombustibles ha sido ampliamente promocionada por el gobierno, siendo el sector de transporte uno de los principales involucrados en el cambio.

Se toma como caso particular, el supuesto de establecer un mayor porcentaje (%) de mezcla con biodiésel en el 100 % de los camiones de la flota. Para este punto, por ejemplo, se debería evaluar, qué tan riesgoso puede llegar a ser el faltante del biocombustible, considerando que para Argentina el faltante de biodiésel, en los últimos años, se ha presentado de forma reiterada por diversos motivos coyunturales, como son: movimientos en los precios de las materias primas asociadas a la producción (commodities), vencimiento de la Ley de biocombustibles, faltante de producción por falta de previsibilidad en el precio de venta, entre otros. Todo esto, en caso de tener el 100 % de la flota con un alto porcentaje de corte, impactaría de forma directa en el negocio de la empresa de transporte.

En la Tabla 3, se ejemplifica una matriz simple de doble entrada para la evaluación y categorización de riesgos. Teniendo, por un lado, la probabilidad de ocurrencia del riesgo y por el otro el impacto que el mismo tendría en la empresa.

En el ejercicio se afirma que la matriz brinda tres categorías, con distintos niveles de criticidad y acciones a tomar de acuerdo con dicha categoría (todo ello, en función a la metodología específica adoptada por la organización).

Para el caso del faltante de biodiésel, considerando que se migraría el 100 % de la flota de camiones, podemos determinar:

- Una **PROBABILIDAD MEDIA**, ya que las fluctuaciones en las condiciones que afectan el normal abastecimiento de la producción del sector biocombustibles en Argentina en los últimos años ha sido un poco caótica y con falta reglas claras de mercado. Esto ha ocasionado escasez de biodiesel en reiteradas ocasiones.
- Un **IMPACTO ALTO**, en caso de ocurrir el riesgo, considerando que el 100 % de los vehículos, deberían tener un alto % de corte de biodiesel.

Esta combinación, nos ubicaría en un riesgo de Categoría 1 (la más alta dentro de la matriz de ejemplo) con lo cual es un riesgo que necesariamente debe ser atendido y se deben determinar acciones a tomar. Dichas acciones pueden ser de distinta índole (como se mencionaba en la Etapa 4 del cuadro de la Figura 3), una de las opciones aceptables para este caso es la de Disminución del impacto, lo cual implica mitigar el riesgo.

**Tabla 3 - Matriz de ejemplo de categorización de riesgos – 100 % de la flota con alto porcentaje de corte**

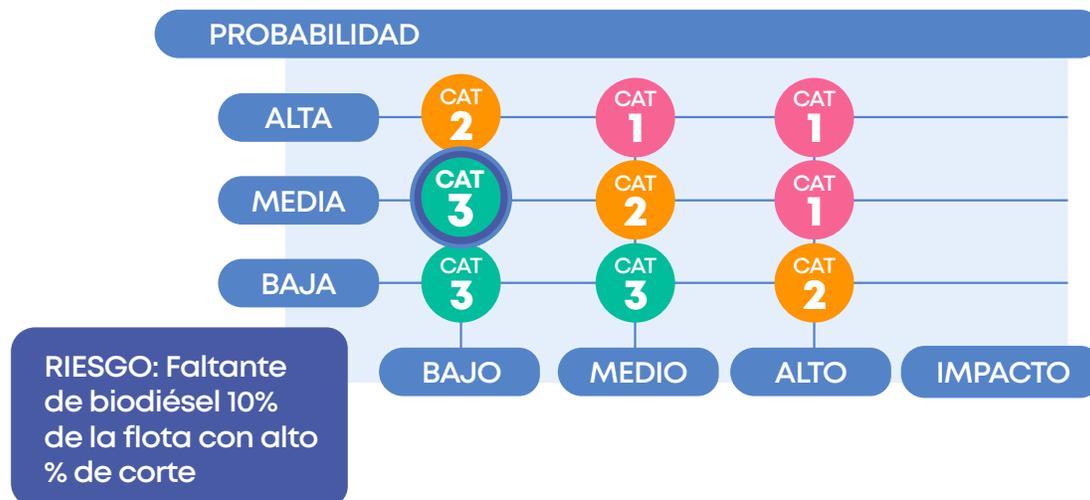


Fuente: elaboración propia

Una de las acciones que pueden llevarse a cabo para disminuir el impacto, es disminuir la cantidad de unidades en la cual se incorporará una mayor mezcla de biodiésel. Presentando, posiblemente, un menor impacto en lo referido a la mejora del Desempeño Energético de la empresa, pero logrando disminuir la categoría del riesgo y con ello se podría llevar a cabo otro tipo de acciones que no afecten de una forma significativa el negocio.

Por ejemplo, decidiendo llevar solo el 10 % de la flota a un alto porcentaje de mezcla con biodiésel, podemos asumir que el impacto del riesgo de faltante puede pasar de ALTO a BAJO por no afectar la totalidad de la operación. Logrando obtener un riesgo de categoría 3, como puede observarse a continuación en la Tabla 4.

Tabla 4 - Matriz de ejemplo de categorización de riesgos – 10 % de la flota con alto porcentaje de corte



Fuente: elaboración propia

Dentro de esta categoría 3, puede definirse, que lo que debe hacerse con el riesgo es MONITOREARLO. Ya que, por el momento, no representaría un impacto significativo.

Es primordial realizar este análisis de contexto y de los riesgos asociados de una forma sistemática y con períodos de tiempo no muy extensos entre un análisis y otro.

Un lapso recomendado al inicio de la implementación de un SGE es hacerlo al menos semestralmente.

En contextos externos volátiles para las empresas de transporte de carga (desde el punto de vista del mercado, económico, normativo, político, entre otros), puede ser necesario llevarlos a cabo con mayor frecuencia. Esto quedaría a criterio del responsable del SGE y los líderes de la empresa.

En el Anexo 03 – Guía básica de gestión de riesgos del presente documento, pueden encontrarse algunos puntos que pueden ser de utilidad para llevar adelante este trabajo.

#### 4.3.2 Objetivos, metas energéticas y planificación para lograrlos

Los objetivos y metas energéticas que determine la organización se desprenden del resultado del proceso de revisión energética.

Si bien esta guía es de carácter general para empresas de transporte, los objetivos y metas energéticas son específicos según cada organización y sus características. A continuación, se dan como referencia, algunos ejemplos de objetivos y métricas energéticas aplicables en empresas de transporte de larga distancia.

Es importante remarcar para este punto que, tal como indica la norma, los objetivos y metas energéticas, deben ser establecidos de acuerdo con el resultado de la revisión y en base a los USE detectados para cada caso y las oportunidades de mejora detectadas. A los fines prácticos de ejemplificación, se considera como USE lo expuesto en la Figura 5 - Pareto para una empresa de transporte donde el combustible líquido (diésel) representa entre el 85 y el 95 % de los costos energéticos asociados a una empresa de transporte.

En la Tabla 5, se ejemplifican algunos objetivos y metas.

**Tabla 5 - Ejemplos de objetivos y metas energéticas aplicadas a empresas de transporte de carga**

Objetivo	Meta	Actividades	Método de verificación de DE
Mejorar el consumo promedio de los distintos conductores y su dispersión	Alcanzar rendimiento promedio de 2,65 km/l y que el conductor de peor desempeño no baje de 2,45 km/l	Capacitación periódica en conducción eficiente a todos los conductores  Capacitación a bordo con monitores a conductores de peor desempeño  Publicación en el diario mural de rendimiento promedio mensual de cada conductor	Rendimiento promedio mensual para cada conductor utilizando la información de recorrido del GPS.  IDE propuesto es:  Km recorridos por litro de combustible consumido.
Asegurar el uso de presiones eficientes de neumáticos para disminuir el consumo de combustible	Lograr que el 50% de los viajes se inicie con presiones de acuerdo con el estándar	Establecer un estándar de presiones de neumáticos considerando el efecto del consumo de combustible  Establecer procedimiento de control y corrección de presiones	Llevar un registro de presiones revisadas/corregidas  IDE propuesto es:  Presión registrada/Presión estándar igual a 1 el 50% de los viajes
Considerar explícitamente el consumo de combustible en la adquisición de nuevos equipos	Generar que el 100% de las compras de equipos en el año reciban una opinión del Gestor Energético	Establecer un informe tipo de parte del Gestor Energético que permita reportar a la gerencia el impacto en costo de energía y en las metas de la política energética de la compra de un equipo para una operación en particular, junto con recomendaciones	IDE propuesto es:  Número de nuevos equipos adquiridos que consideró la opinión del gestor energético <hr style="width: 20%; margin-left: 0;"/> Número total de nuevos equipos = 1

Fuente: Guía de Implementación de Sistemas de Gestión de Energía basados en ISO50001:2018

De manera general, puede decirse que los objetivos deberán cumplir con los siguientes criterios: a) ser específicos; b) medibles; c) acotados en el espacio; d) alcanzables, y e) acotados en el tiempo. Para establecer los objetivos, la empresa deberá tener en cuenta varios aspectos:

Para garantizar el cumplimiento de los objetivos y metas definidas, la organización debe establecer planes de acción, los cuales deberán ser documentados y actualizados a intervalos definidos. Es aconsejable comenzar con objetivos muy razonables, fáciles y rápidos de lograr, con el fin de mantener motivada a la organización.

Como aporte al lector, en el Anexo 04 "Formato planes de acción para la mejora del desempeño energético (DE)" se entrega un formato para evaluar y monitorear los planes de acción definidos según las condiciones expresadas previamente.

En dicho documento se contempla la situación de empresas de transporte de carga que utilizan como principal fuente de energía el combustible líquido (Gasoil/Diésel). Por lo tanto, los ahorros se determinan en litros al año.

Se debe prestar especial atención a ese aspecto, dado el proceso de transición energética en los combustibles utilizados en los vehículos, ya que podría ser necesario monitorear planes de acción diferentes por cada tipo de combustible y/o incorporar nuevas estrategias para la valoración de oportunidades. Por ejemplo, frente al uso de vehículos eléctricos en la flota esa energía debería gestionarse activamente bajo los preceptos de la norma ISO 50001, en dicho caso, las valoraciones deberán hacerse a ahorros en kWh al año.

Es clave que las oportunidades energéticas identificadas a lo largo del desarrollo de una auditoría energética deben ser validadas tanto técnica como económicamente. Esta última, confirma la viabilidad de implementar la oportunidad, ya que considera los principales indicadores económicos usados para la validación de nuevos proyectos, tales como son VAN, TIR y PRI.

### IMPORTANTE

Es requisito de la norma que los objetivos, metas energéticas y planes de acción se deben conservar como información documentada. Con lo cual, será una obligación para la empresa de transporte registrar y resguardar (según los procedimientos definidos por la organización sobre la conservación de información documentada, ver 5.1.3 Información documentada) todo lo relacionado a este punto.

Una hoja ejemplo para evaluar económicamente una oportunidad energética se adjunta en el Anexo 05 “Flujo de caja”.

## 4.3.3 Revisión energética

### 4.3.3.1 Obtención y análisis de datos y determinación de variables que afectan el consumo de energía

La revisión energética o también conocida como auditoría energética, corresponde a uno de los hitos más importante dentro del desarrollo del SGE, ya que considera la revisión del uso y consumo energético dentro de la operación o flota de transporte. Existe amplia bibliografía respecto de las metodologías empleadas para abordar una revisión energética, entre las que se recomiendan:

- ISO 50002.
- Energías: [Guía Metodológica de Auditoría Energética](#), Transporte<sup>2</sup>, documento de la AgenciaSE.

En la Figura 4, se observan los diferentes ámbitos que abarca la revisión energética y su objetivo.

2. Este documento puede ser consultado en la sección Energías de la biblioteca de la Agencia de Sostenibilidad Energética (<https://www.agenciase.org/biblioteca/>)

Figura 4 - Revisión de tipos y consumo de energía



Por otra parte, y dentro de las revisiones energéticas, en la Tabla 6 se muestran ejemplos de elementos que impactan en el Uso Significativo de la Energía (USE) y que pueden llegar a encontrarse dentro de cualquier empresa de transporte de carga.

Tabla 6 - Ejemplos de elementos que impactan en el consumo energético

Ejemplos de elementos energéticos a analizar en una revisión energética para el sector y transporte de carga	
<b>Fluidos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fluidos refrigerantes</li> <li>• Urea (para disminución de emisión de material particulado)</li> </ul>
<b>Combustible</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diésel</li> <li>• Gasolina</li> <li>• Gas licuado propano</li> <li>• Gas Natural</li> <li>• Biodiésel</li> </ul>
<b>Equipos y/o instalaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vehículos</li> <li>• Motores</li> <li>• Compresores</li> <li>• Bombas</li> </ul>
<b>Procesos energéticos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Iluminación</li> <li>• Climatización</li> <li>• Administración</li> <li>• Mantenimiento</li> <li>• Transporte interno</li> <li>• Logística</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia en base a Guía de Implementación de Sistemas de Gestión de Energía basados en ISO50001:2018 de la AgenciaSE

A su vez, como parte de este documento, se incluye en el ANEXO 06. Procedimiento de auditoría energética, un modelo de procedimiento sobre cómo llevar a cabo una revisión energética. Esto será de suma utilidad, ya que la norma ISO 50001:2018 en su inciso 6.3 solicita que se debe mantener actualizada como información documentada los métodos y criterios utilizados para llevar a cabo la revisión energética, como también conservar información documentada de sus resultados.

Este anexo, es solo una guía para el lector, debiendo establecerse de forma específica para cada organización la metodología que se adoptará en este punto.

#### 4.3.3.2 Determinación de usos significativos de energía

Los usos significativos de energía son aquellos que tienen un consumo sustancial de energía y/o que ofrecen un alto potencial de mejora en el desempeño, por lo que son los puntos en los que la organización debe enfocar su gestión. Lo más común es identificar los usos significativos de energía en base a aquellos que tienen la mayor porción del consumo de energía o bien en términos de costo.

En empresas de transporte es útil separar los consumos por operación. Esto es la combinación de ruta, frecuencia y vehículo con los que se realiza el transporte. Generalmente una operación definida está asociada a un contrato o cliente en particular, de manera que se pueden identificar los contratos que serán más intensivos en consumo de combustible y efectuar gestión más detallada sobre ellos.

Para facilitar el proceso de identificación y evaluación de los usos y consumos energéticos significativos se puede utilizar una matriz de usos y consumos energéticos.

Como muestra el ejemplo de la Tabla 7, donde se considera un caso testigo de una empresa de transporte de aproximadamente 30 a 40 unidades que realiza viajes de media y larga distancia.

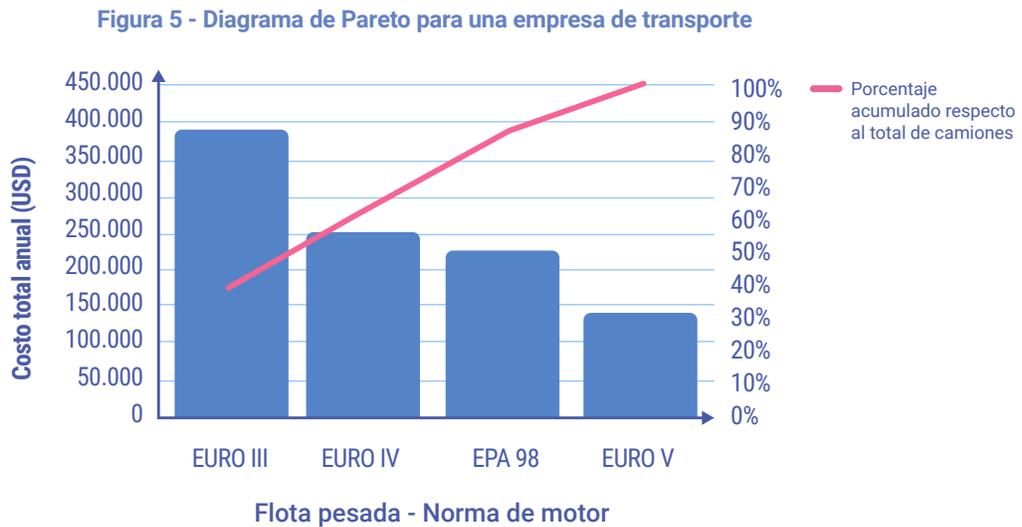
Tabla 7 – Ejemplo de análisis de USE

Fuente de Energía	Uso de la energía	Consumo por año	Costo total por año	% del total (sobre costo)	Potencial de mejora de desempeño	¿Significativo?
Energía eléctrica	Iluminación	25.000 (kWh)	USD 2.000,00	0,19%	Alto	NO
Energía eléctrica	Climatización	55.000 (kWh)	USD 4.400,00	0,42%	Medio	NO
Energía eléctrica	Oficinas	75.000 (kWh)	USD 6.000,00	0,57%	Bajo	NO
Energía eléctrica	Carga autoelevadores	2.500 (kWh)	USD 200,00	0,02%	Bajo	NO
Energía eléctrica	Fuerza motriz	3.000 (kWh)	USD 240,00	0,02%	Alto	NO
Gas Natural Comprimido	Flota liviana	15.000 (m3)	USD 6.600,00	0,63%	Bajo	NO
Combustible Líquido Diésel	Flota liviana	15.000 (litros)	USD 19.050,00	1,80%	Medio	NO
Combustible Líquido Diésel	Flota pesada	800.000 (litros)	USD 1.016.000,00	96,22%	Alto	SI
Combustible Líquido Nafta	Flota liviana	1.200 (litros)	USD 1.380,00	0,13%	Bajo	NO

Costo total por año: (en Argentina 1 kWh = 0,08 USD 1 m3 GNC = 0,44 USD) Diésel = 1,27 USD/l Nafta = 1,15 USD/l)

Potencial de mejora: alto, medio, bajo

Puesto que la flota pesada casi representa el 100% del consumo, se recomienda enfocar el diagrama de Pareto en la flota pesada, agrupando a los camiones según su norma. De esta forma, se pueden enfocar los esfuerzos en mejorar el desempeño en las áreas más relevantes.

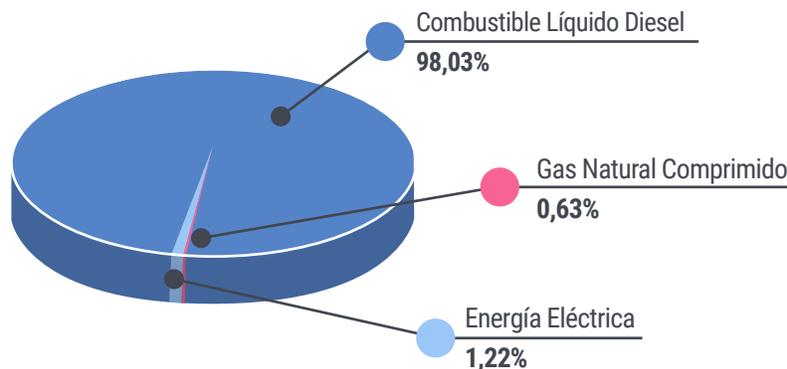


Fuente: elaboración propia

Además, dentro del ejemplo se destaca que el principal uso significativo de energía se asocia al combustible de los camiones con un 96% (para el presente ejemplo) del total.

Adicionalmente se puede generar una distribución de los costos según energético, identificando así que el uso significativo del sistema consumidor entrega mayor relevancia al manejo de combustible diésel, como muestra la Figura 6.

**Figura 6 - USE por tipo de fuente energética**



Fuente: elaboración propia

#### 4.3.3.3 Oportunidades de mejora

Para la identificación de las oportunidades de ahorro de energía pueden emplearse diferentes fuentes, como: auditorías energéticas, observaciones del personal, etc. Sea cual sea la vía de detección, las oportunidades de ahorro energético deberán ser identificadas y registradas, independientemente de que se implementen o no.

Las oportunidades de mejoramiento pueden clasificarse en dos grandes grupos: las que no conllevan gasto directo (cambio de hábitos de consumo, regulación y programación, mantenimiento, etc.) y aquellas que sí necesitan una inversión inicial (cambio de flota, mejoras aerodinámicas, etc.). A continuación, se mencionan un listado de posibles medidas.

##### Medidas de gestión

- Gestión de ralentí
- Correcta asignación de flota
- Auditoría energética
- Sistemas de telemetría
- Entrenamiento y gestión de conductores
- Mejora de la distribución de carga y planificación de viajes
- Mejora de la información y el conocimiento para la elección y asignación de equipos según la aplicación y ruta
- Mantenimiento preventivo del estado del vehículo

##### Medidas tecnológicas

- Implementación de vehículos eléctricos
- Limitación de la velocidad máxima de circulación
- Gestión de neumáticos
- Transmisión automatizada
- Incorporación de lubricantes de baja viscosidad
- Sistemas aerodinámicos: spoiler superior de tracto o deflectores, faldones, entre otros
- Sistemas de climatización de cabina para evitar el ralentí
- Neumáticos con baja resistencia a la rodadura

En el Anexo 16 se pueden encontrar los brochures y casos de éxito, asociados a estas medidas, implementados por el programa Giro Limpio y su red asociados.

##### • *Indicadores de Desempeño Energético y normalización de datos*

Como parte de la revisión energética, la organización debe estimar los usos y consumos energéticos futuros. Esta estimación debe realizarse, en la medida de lo posible, mediante el análisis de la influencia de las diferentes variables en los consumos energéticos identificados. A través de los denominados Indicadores de Desempeño Energético (IDE), los cuales permiten ir monitoreando de forma rápida la evolución y grado de cumplimiento del sistema respecto a las metas establecidas en la planificación.

Uno de los principales IDE utilizados es el basado en la técnica CuSum (suma acumulada, en inglés cumulative sum) y corresponde a una conocida técnica de análisis de datos estadísticos. CuSum es una herramienta simple de utilizar, pero que entrega información valiosa a la hora de analizar el consumo y desempeño energético de un proceso. Además, debido a su simplicidad, es una técnica que puede aplicarse en organizaciones de cualquier tipo, como, por ejemplo:

- Empresas productivas, donde la variable independiente al consumo de energía puede resultar en la cantidad de producción (toneladas de producto).
- Edificios, donde el consumo de energía del sistema de climatización puede tener una gran dependencia de la temperatura ambiente y/o cantidad de personas en el establecimiento.
- Empresas de transporte, donde el consumo de energía de los vehículos puede depender fuertemente de las distancias recorridas, las toneladas transportadas, entre otros factores.

## IMPORTANTE

Algunos IDE que normalmente se utilizan en empresas de transporte de carga, son:

- Litros consumidos de combustible cada 100 km recorridos (l/100km)
- Recorrido que rinde un litro de combustible, inverso del anterior (km/l)
- Litros consumidos de combustible por tonelada-kilómetro transportada (l/t-km)

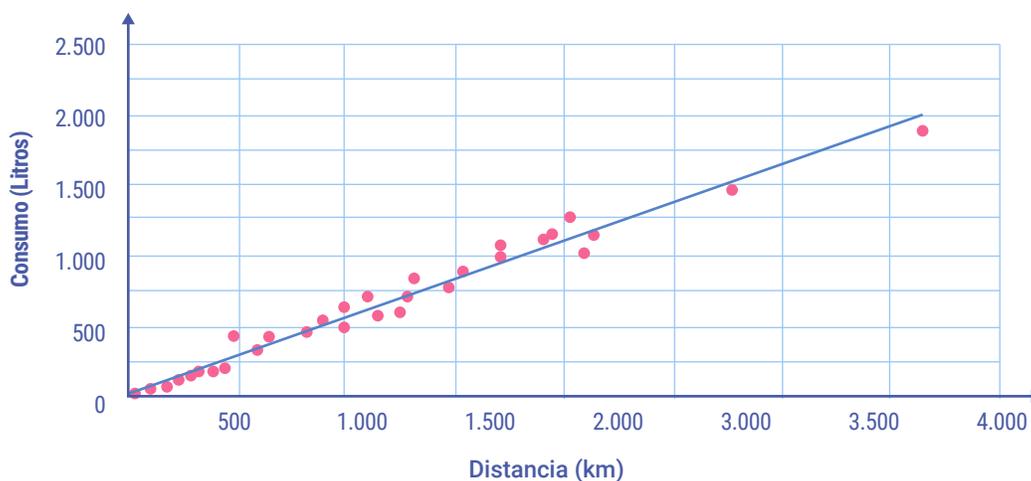
Estos puntos, son básicos, siempre que sea posible sumar más factores, hágalo, para brindar una mayor precisión al análisis.

El primer paso consiste en graficar en un diagrama de dispersión el consumo de energía (litros de combustible) versus la variable independiente que es considerada de mayor influencia en el proceso. Luego, trazar la línea de tendencia de los datos.

En el caso particular del sector transporte, generalmente la variable independiente a utilizar para una primera implementación es la distancia recorrida en kilómetros. Sin embargo, esto debe constatarse de forma específica para cada empresa, pudiendo haber, por ejemplo, una mayor correlación con las toneladas transportadas. Se recomienda revisar el documento de la AgenciaSE “Energías: Guía Metodológica de Auditoría Energética, apartado 3.2.3 Línea Base y 3.2.4 IDE y análisis comparativo”.

Por medio de una regresión lineal es posible establecer cuál es la influencia de la variable independiente en el consumo de energía. El siguiente gráfico es un ejemplo donde la variable independiente representa las distancias recorridas (km), de la cual depende el consumo en litros. Cabe notar que la pendiente de la recta es el inverso del rendimiento (litro/km), medida muy utilizada en empresas de transporte, usada comúnmente como litros utilizados para un viaje tipo, por ejemplo: litros/100km.

Figura 7 - Diagrama de dispersión. Consumo versus distancia recorrida en km.



Fuente: elaboración propia

La forma de la ecuación de la recta es  $y = ax + b$ , donde  $b$  es el consumo fijo del proceso y  $x$  es la variable independiente, con un factor multiplicador  $a$ .

De ese gráfico, es posible identificar los datos que distorsionan el análisis. Para comprender realmente cuál es el consumo esperado del proceso, es necesario limpiar los datos antes de determinar la ecuación que relaciona la variable en estudio con

la energía, eliminando los que han sufrido desviaciones por razones particulares, como problemas operacionales o falta de mantenimiento, es de suma importancia detectar estos factores antes de iniciar el análisis del proceso.

Si se conoce la variable independiente  $x$ , es posible calcular el consumo esperado de energía para un período. De esta forma, en el caso de la revisión energética donde se trabaja con los datos de consumo durante un período determinado, se puede evaluar el comportamiento de los procesos, evaluando la diferencia que se generó entre el consumo real y el consumo esperado (el que se obtiene con la ecuación resultante del paso anterior).

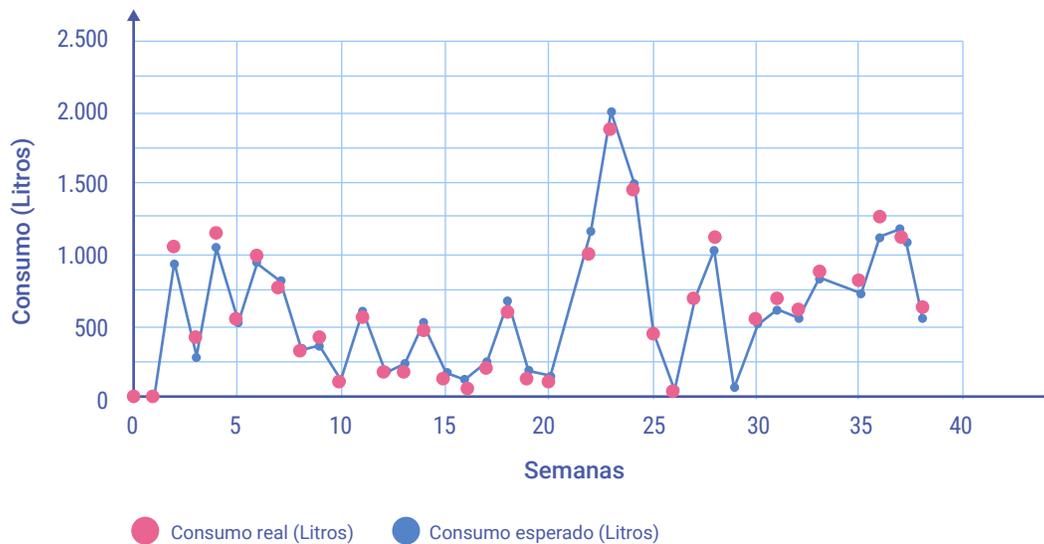
**Ejemplo:** El principal consumo de energía de un camión corresponde a la operación en movimiento. Los períodos en ralentí también generan consumo, pero en una cantidad mucho menor (inferior al 2%). El consumo, por lo tanto, está estrechamente ligado a la distancia recorrida: mayor distancia recorrida, mayor consumo de combustible. Por lo tanto, se propone un ejemplo con la siguiente ecuación de la recta:

$$y = 32,511 + 0,5381 d$$

Donde  $d$  [km] es la distancia recorrida en la semana que tiene un factor multiplicador de 0,5381 [l/km]. De esta manera, si la distancia recorrida de una semana fue de 1.000 km el consumo esperado del vehículo es de 570,6 litros.

Al identificar el consumo esperado del vehículo, basado en la distancia recorrida de cada semana del año contemplado en la revisión energética, es posible graficarlo y compararlo con el consumo real, ver Figura 8.

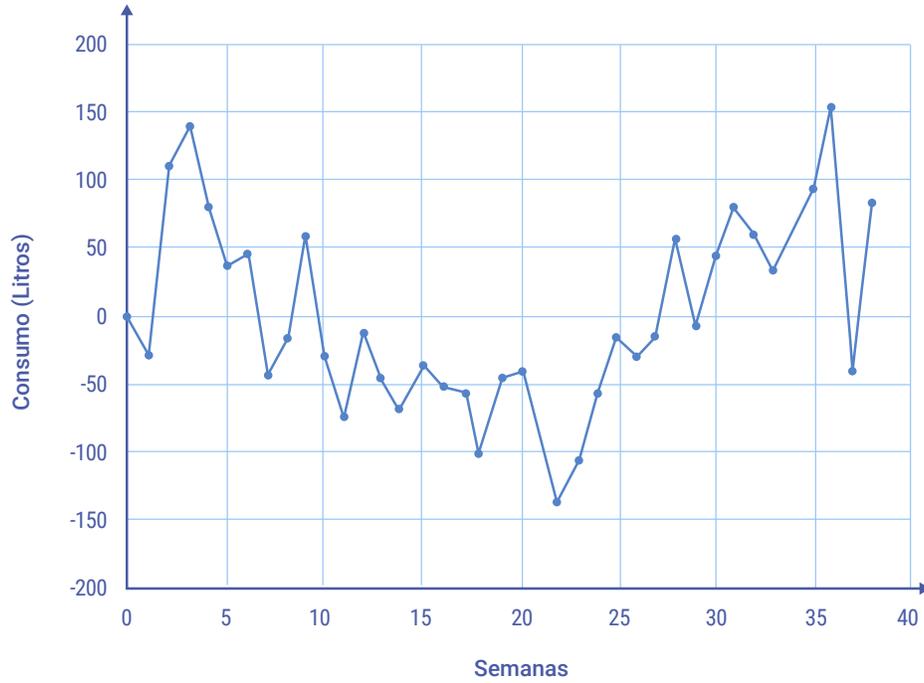
Figura 8 - Consumo real y consumo esperado



Fuente: elaboración propia

Luego, se calcula y grafica la suma acumulada de estas diferencias, tal como se muestra en las Figuras 9 y 10.

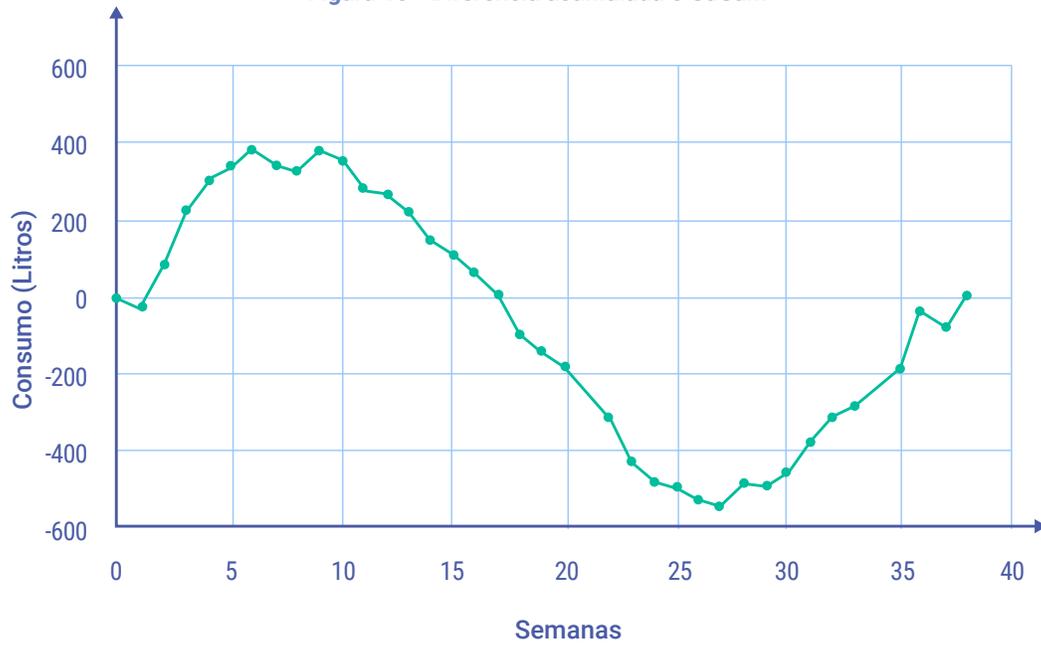
Figura 9 - Diferencia entre consumo real y esperado



● Diferencia

Fuente: elaboración propia

Figura 10 - Diferencia acumulada o CuSum



● Diferencia Acumulada

Fuente: elaboración propia

Otro potencial indicador de desempeño energético es el conocido como Índice base 100. Este indicador se establece como la relación entre el consumo base mensual de la línea de base y los observados, donde ya se han implementado los planes de acción en el centro para el mejoramiento del desempeño energético. Si en un mes específico el resultado de esta relación arroja un valor mayor a 100% entonces ese mes fue eficiente en su consumo energético, debido a que el consumo actual es menor al consumo base; de lo contrario, dicho mes fue ineficiente.

$$IB100 = CMBi/CMAi * 100 \text{ donde,}$$

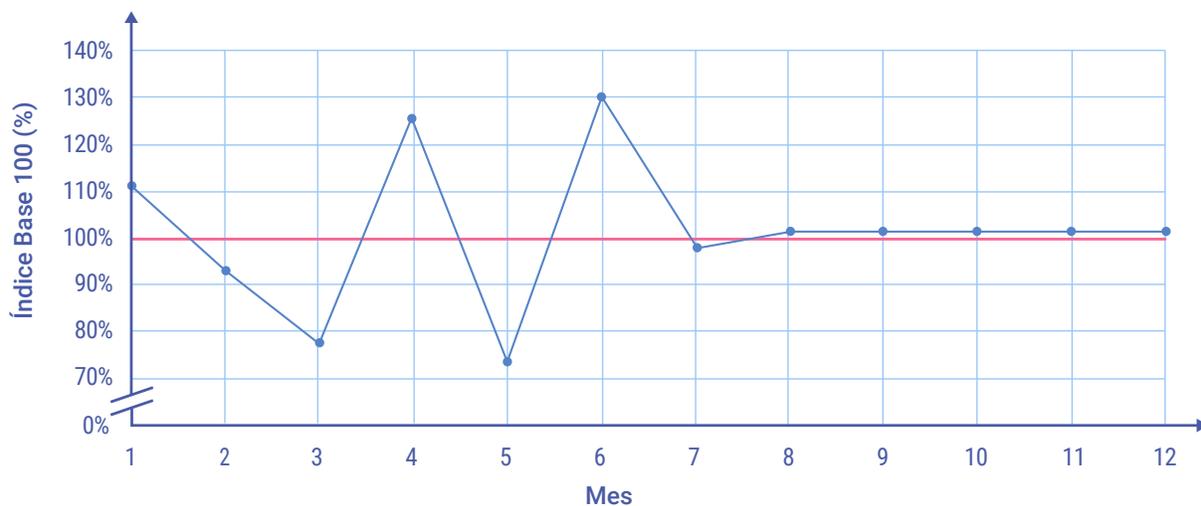
CMBi = consumo mensual del mes  $i$  para la línea de base.

CMAi = consumo mensual real para el mes  $i$ .

$i$ : número de mes, donde  $i$  varía entre 1 y 12.

En la Figura 11 se observa un ejemplo del desempeño en base a este índice, donde en solo 3 meses fue más eficiente en el consumo de energía (mes 1, mes 4 y mes 6).

Figura 11 - Ejemplo Índice de base 100



Fuente: registro modelo de seguimiento de desempeño energético

Para una mayor profundidad respecto del análisis de datos y cómo estructurar líneas base de IDE se puede revisar en los documentos de la "AgenciaSE Energías: Guía Metodológica de Auditoría Energética y Guía estudio para Evaluadores CAPE".

#### 4.3.4 Línea de base energética

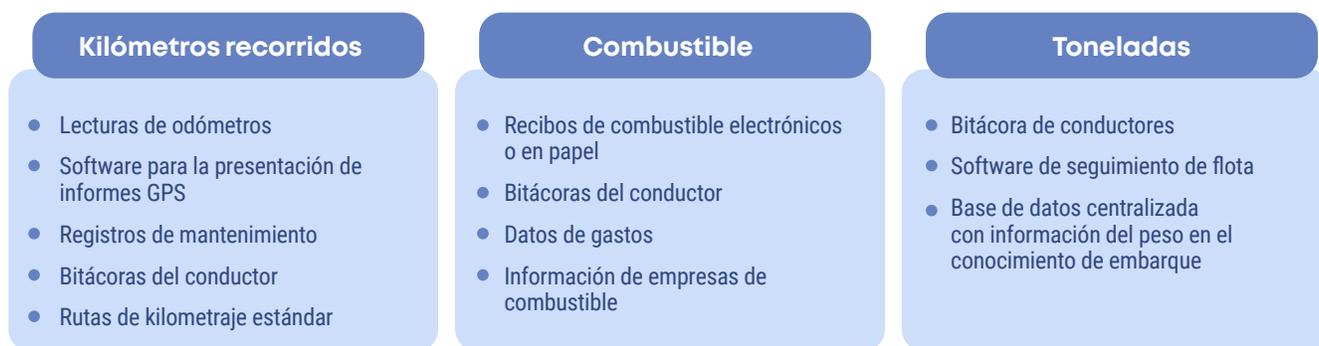
La línea de base es definida por la organización, donde se recopilan datos de un periodo de tiempo específico y/o condiciones para construir la línea base, la utilidad de ésta es la posibilidad de evaluar los avances o retrocesos de la organización en materia de desempeño energético, al comparar el escenario real con esta línea base.

Por lo anterior, es posible generar la línea base usando información de una primera revisión energética y puede ser calculada utilizando diferentes métodos. Lo más sencillo es tomar directamente como línea base el año o período anterior a la primera revisión energética o un promedio de los últimos períodos. También es posible evaluar tendencias en el tiempo y proyectarlas al futuro.

Existen diversas herramientas que apoyan la sistematización de la información, por ejemplo, Giro Limpio, programa de sostenibilidad para el transporte de carga en Chile, gratuito y voluntario, permite la generación de indicadores energéticos en la plataforma digital disponible para sus asociados, donde las empresas de transporte declaran sus consumos energéticos y a su vez la plataforma dispone de una opción de descarga de reportes con IDE, para ello se considera:

**a. Línea de base (LB) – Año 1:** Declaración del socio respecto a las variables: litros de combustible consumido, kilómetros recorridos, toneladas transportadas y cantidad de viajes. Las cuales son reportadas de forma mensual conformando un año calendario.

Para validar la información declarada en la plataforma digital Giro Limpio los socios del programa deben subir algunos de los medios de verificación resumidos en el siguiente diagrama:



**b. Periodo de transición – Año 2:** Implementación de planes de acción: Aplicación de estrategias, buenas prácticas y tecnología para el ahorro de combustible. (Capacitaciones, instalación de dispositivos aerodinámicos, telemetría, etc).

**c. Periodo de evaluación (PE):** Comparación entre la línea de base (12 meses) y el periodo de evaluación (12 meses) para comprobar mejoras energéticas.

De forma general se puede obtener el porcentaje de ahorro de acuerdo con un mismo indicador para línea base y periodo de evaluación utilizando la siguiente ecuación:

$$\text{Ahorro (\%)} = \frac{\text{Indicador PE} - \text{Indicador LB}}{\text{Indicador LB}}$$

Dentro de los indicadores más representativos del desempeño energético de una flota de transporte destacan: **litros/tonelada-kilómetro y kilómetros/litro.**

Dado que la línea base es el escenario contra el que será evaluado el desempeño energético, se debe determinar para un período adecuado el uso de energía en la organización. Idealmente no debe estar influenciada por factores ajenos, tales como cambios en la producción por la incorporación de nuevos contratos de transporte, clima, cambios en la flota y cambios en las rutas, entre otros.

El resultado de esta actividad es la generación de una línea base que sirva como estado de comparación con los resultados de la implementación del sistema de gestión de energía, sus objetivos, metas y planes de acción. Todo ello, puede ser observado en el Anexo 06 “Procedimiento de auditoría energética” de este documento.

#### 4.3.5 Planificación para la recopilación de datos de la energía

Este es un punto crítico al momento de desarrollar un SGE. El primer paso de la revisión energética consiste en un estudio inicial basado en la identificación de las distintas fuentes de energía utilizadas por la organización.

En general, para empresas de transporte se encontrará que el mayor uso de energía es el consumo de combustible de los vehículos y por lo tanto este recibirá el foco de la investigación. En la [Guía de Registro de Datos](#), documento desarrollado por la AgenciaSE, se propone un sistema de registro de datos para avanzar hacia la eficiencia energética y además presenta los beneficios de mantener un sistema de telemetría para promover la toma de decisiones más efectiva. También, aborda como caso de estudio la integración de los sistemas de telemetría en la Plataforma de Giro Limpio como una herramienta exitosa para el registro de datos para lograr la eficiencia energética de empresas transportistas.

Hay que considerar que dentro de la flota de vehículos podrán existir sub-flotas o familias que serán más o menos intensivas en el uso de combustible, debido a las características de su operación o a su especificación. Obviamente el esfuerzo inicial debe focalizarse en los segmentos de la flota con los más altos consumos.

Una vez identificadas las fuentes de energía, se debe proceder a la etapa de medición y recolección de información, en la cual se extraen los datos de consumo de cada fuente de energía y de los usos de ellas, prestando especial atención a aquellos en los que se han identificado mayores oportunidades de mejoramiento. El método de medición y manejo de estos datos depende generalmente del rubro de la empresa, su tamaño y de la importancia relativa, en términos de costos, del consumo energético y de los usos asociados a éste. En el sector de transporte, es usual que las empresas hagan seguimiento de las facturas de combustible, e incluso del consumo específico por vehículo pudiendo generar metas de consumo de acuerdo con la planificación operacional. Idealmente, a dicho control se puede incorporar la gestión de consumos para rutas típicas y por conductores. Sin embargo, esta gestión requerirá el cruce de información de cargas de combustible con información de las rutas cubiertas por viaje y los conductores que las hayan realizado. Es oportuno notar que la información necesaria para el desarrollo del plan de gestión de energía suele provenir de diferentes departamentos dentro de la empresa, de manera que para completar el trabajo se requiere de un esfuerzo que a menudo representa un desafío considerable.

Debido a que la norma ISO 50001 establece como requerimiento la documentación de la metodología que se aplica a la revisión energética, es necesario que, producto de la primera revisión energética, se formule un procedimiento para la adquisición, registro y almacenamiento de los datos de consumo energético. Este puede ser extendido a las variables que afectan el desempeño energético. Este procedimiento/instructivo, que puede ver en el Anexo 07 "Toma de datos de energía y construcción de LBE", debería incluir un listado de los datos requeridos. Tales como su localización, las personas o fuentes de mantenimiento de los datos, frecuencia de adquisición de los datos desde la fuente, lugar de almacenamiento de los datos y forma de registro.

# 5. Hacer

---

Luego de que la organización lleva a cabo la planificación de cómo será su SGE y qué planes de acción tomará, empieza la etapa de ponerlos en marcha. En el marco del “Hacer” dentro del círculo de mejora continua, la norma ISO 50001:2018, busca asegurar que la empresa disponga de los recursos que sean necesarios y den soporte al proceso de implementación y mantenimiento del SGE.

En lo específico de las empresas de transporte, esta etapa resulta crítica para la eficacia del sistema de gestión de la energía. Principalmente en lo asociado al control sobre la evolución y desempeño energético (IDE, Objetivos, metas) y, a los desafíos de comunicar, destinar recursos y formación de competencias para su cumplimiento sobre un grupo de personas (choferes) que, por lo general, se encuentran fuera de las dependencias de la empresa y son las que mayor impacto tienen sobre el consumo de la principal fuente energética de empresas de transporte, el combustible líquido.

La limitada interacción cara a cara entre los líderes del sistema de gestión de energía y los conductores, junto con la dificultad de reunir a todo el equipo al mismo tiempo para desarrollar estrategias unificadas, plantea un reto importante para los responsables del sistema y los líderes de la organización. Abordar este desafío requerirá una atención especial y el uso de recursos creativos para lograr efectividad en la comunicación y capacitación.

## 5.1. Apoyo

---

En lo que refiere al apartado de apoyo (Punto 7. Norma ISO 50001:2018) son requisitos transversales a toda la organización y generales de todos los sistemas de gestión (no específico de un SGE).

### 5.1.1. Recursos

---

Si bien, todos estos puntos son generales, en materia de cualquier sistema de gestión bajo la HLS y su detalle puede conocerse en la Guía de Implementación de Sistemas de Gestión de Energía basados en ISO50001:2018 de la AgenciaSE, para los fines del presente documento, se recomiendan algunos recursos en el marco de un SGE en una empresa de transporte de carga, que deben ser tenidos a consideración.

- La incorporación, designación o contratación de un Gestor Energético. Éste debería estar dedicado a la gestión y mantenimiento del SGE. Una de las mejores áreas para un scouting interno puede ser Operaciones.
- Si la empresa no cuenta con un sistema de gestión previo, se recomienda el asesoramiento de un profesional especializado para el proceso de implementación.
- Se deberá destinar recursos económicos en formación para cursos específicos básicos vinculados a la norma ISO 50001:2018 (principalmente para todos los que formen parte del Comité Energético) y avanzado para el Gestor Energético.
- Se recomienda destinar recursos a la incorporación y formación de un auditor interno para llevar adelante auditorías de primeras partes.
- Se sugiere incorporar sistemas de control, registro y trazabilidad de los datos asociados a los IDE. Lo ideal, software y/o sistemas de gestión integrales. Si bien es factible comenzar con planillas de Excel, a medida que se integra el SGE a la

compañía, se incrementa la complejidad y el volumen de información a gestionar y controlar. Con lo cual, el uso de esta herramienta puede llevar a errores involuntarios. Dentro de este punto, podemos contar con sistemas de telemetría que son proporcionados muchas veces por compañías de seguimiento satelital de las unidades.

## 5.1.2 Competencia, toma de conciencia y comunicación

### 5.1.2.1 Aspectos generales

La norma ISO 50001 busca asegurar que todas las personas que trabajan en la organización sean conscientes de la importancia de la mejora del desempeño energético y que se empoderen del rol que cumplen dentro del SGE.

Para alcanzar este objetivo será necesario elaborar un procedimiento que permita identificar necesidades de capacitación y provea el entrenamiento adecuado para cubrir esas necesidades. Este procedimiento debe generar y mantener el registro de los cursos impartidos y la asistencia, que sirva de evidencia de que las personas son conscientes de su rol y responsabilidad en el SGE y en el desempeño energético global de la empresa.

Además, se debe enfocar en aquellas personas que tienen influencia o pueden generar un impacto en los consumos energéticos de la empresa, es importante la implementación de un plan de capacitación que asegure que tienen los conocimientos, entrenamiento, habilidad o experiencia adecuada para desempeñar su cargo de manera responsable en relación con el uso, consumo y desempeño energético. En la Tabla 8, se muestra un ejemplo del enfoque que se le debe dar a los planes de capacitación de acuerdo con diferentes niveles y roles dentro de la empresa.

**Tabla 8 - Enfoque de la capacitación para cada rol dentro de la empresa**

Perfil	Rol	Enfoque de capacitación
<b>Nivel gerencial</b>	Tiene un rol de promotor del sistema de gestión de la energía, transmitiendo la importancia de mejorar el desempeño energético y asignando los recursos necesarios para ello.	Enfoque estratégico sobre los beneficios del correcto funcionamiento del sistema de gestión de la energía y mejora del desempeño energético.
<b>Nivel operacional</b>	Controlar el uso, consumo y desempeño energético para los usos significativos.	Enfoque técnico sobre controles operacionales y aspectos específicos de la operación. En el caso de empresas de transporte: áreas de operación y mantenimiento.
<b>Nivel soporte</b>	Entregar las herramientas de comunicación, técnicas y de gestión que permitan llevar a cabo las labores de los perfiles anteriores.	Enfoque global de sensibilización sobre los impactos del uso, consumo y desempeño energético y cómo cada persona es un aporte en el ahorro, eficiencia y desempeño energético.

Fuente: Elaboración propia

Como parte de esta actividad es aconsejable desarrollar una capacitación inicial, que permita entregar a los trabajadores de la empresa conocimientos básicos sobre la norma ISO 50001, su propósito y sus efectos.

Los principales aspectos del proceso de concientización del personal son:



La importancia de la conformidad con la política energética, los procedimientos y los requisitos del SGE.



Las funciones, responsabilidades y autoridades de cada uno para cumplir con los requisitos del SGE.



Los beneficios de la mejora del desempeño energético.



El impacto, real o potencial, con respecto al uso y consumo de la energía, de sus actividades. Además, evaluar cómo sus actividades y su comportamiento contribuyen a alcanzar los objetivos energéticos y las metas energéticas. Asimismo, se deberán tener en cuenta las consecuencias potenciales del desvío de los procedimientos especificados.

Es importante que, al desarrollar esta etapa de la implementación del SGE, el área responsable de la capacitación del personal esté involucrada. De esta manera se aprovecharán todos los elementos existentes en la empresa (sistemas, registros, metodologías, etc.) que permita un abordaje lo suficientemente personalizado para cada necesidad.

Para una empresa de transporte de carga, será vital determinar estrategias específicas para la plantilla de conductores. Esto implica, metodologías de detección de las necesidades de formación, determinación de planes de capacitación, estrategias de abordaje para la implementación de los planes, entre otras. Todo esto, es sumamente variable pudiendo generar diferentes criterios y estrategias de acuerdo con las características de la empresa y, principalmente el tamaño de la plantilla.

A modo de ejemplo, la detección de necesidades de formación en conductores resulta muy diferente entre empresas con una plantilla de 10 personas (donde el trato entre el encargado de abordar esta tarea y cada chofer es más cercana, personalizada y seguramente se dispone de información personal de cada uno de ellos) que en una con 200 personas. No solo desde las brechas de conocimiento relacionado a lo estrictamente laboral y habilidades, sino también desde sus creencias, formaciones e incluso de cómo llegó a ser parte del oficio. En empresas pequeñas, se dispone de un conocimiento mucho más integral de la persona y puede resultar más sencillo determinar qué tipo de capacitación (no sólo en temática, sino también en cómo llevar a cabo la actividad formativa) es necesaria para cada conductor. Simplemente, a través de entrevistas diarias con el personal.

Distinto puede resultar en empresas con plantillas de 500 conductores, donde la personalización y conocimiento integral de la persona es muy dificultosa de obtener sobre el total de la plantilla y se requieren de procesos de evaluación y metodologías concretas que permitan estandarizar la prioridad de las necesidades de formación. En este tipo de compañías de transporte, seguramente se disponen de sistemas de control y trazabilidad de datos, que permiten basar los análisis de desempeño de cada conductor en datos estadísticos vinculados a su trabajo diario.

Sea cual sea la metodología para detectar las necesidades de formación en la organización, así como el plan de formación elaborado, deben quedar establecidos en un procedimiento de formación.

Puntualmente, en materia de formación de competencias sobre conductores, asociados a SGE y el impacto en la mejora en el desempeño energético, algunos temas de capacitaciones y formación que puede ser de mucha utilidad, son:

- Uso del freno motor.
- Zona económica o dulce (según curvas características) – conducción por RPM de trabajo del vehículo.
- Disminución de operación en ralentí.
- Cómo utilizar la inercia del equipo lo mayor posible.
- Importancia sobre el chequeo del vehículo previa salida a la ruta. Aquí lo relacionado a: chequeo de fluidos, posición de los elementos aerodinámicos disponibles en la correcta posición, entre otros.

Para ello, también pueden consultarse los materiales disponibles en la biblioteca de la AgenciaSE o los documentos desarrollados por los programas Giro Limpio y Transporte Inteligente<sup>4</sup> y lo mencionado en la página 4 de la presente guía.

### IMPORTANTE

Un punto significativo en materia de toma de conciencia es trabajar desde la empresa en forma mancomunada con los conductores a los fines de concientizarlos sobre la importancia y lo clave de su rol en el desafío de mejorar el Desempeño Energético de la compañía.

Los líderes de la organización pueden cumplir con sus responsabilidades, poniendo a disposición los mejores recursos con los que se cuente (nuevas unidades, programas de formación, incentivos, sistemas de medición, etc.) pero serán ellos los encargados de lograr sacarle el mayor provecho y darles el mejor uso posible, esto irá en concordancia con los objetivos y metas planteadas dentro del SGE.

#### 5.1.2.2 Procedimientos de comunicación

Posibles registros de este procedimiento serían: murales o cualquier otro material empleado en campañas de concientización, etc.

En base a lo planteado por la norma ISO 50001 y su correcta implementación, se deben desarrollar los mecanismos de comunicación interna que permitan entregar información sobre la materia a todas las áreas de la organización, a un nivel interno como externo (partes de interés) y obtener retroalimentación de éstas. Respecto de comunicaciones externas, será la propia organización quien decidirá si comunica o no externamente su política energética y el desempeño de su sistema de gestión de energía, debiendo documentar su decisión. Una herramienta robusta para planificar las comunicaciones internas y externas corresponde a la matriz de comunicaciones expuesta en la Figura 12.

4. <https://www.girolimpio.cl/validacion-de-tecnologia-y-difusion-de-estrategias-para-el-ahorro-de-combustible/>

[https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/guia\\_gestion\\_eficiente\\_de\\_flotas\\_2019.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/guia_gestion_eficiente_de_flotas_2019.pdf)

Figura 12: Matriz de comunicaciones – SGE

¿Qué comunicar?	¿Cuándo comunicar?	¿A quién comunicar?	¿Cómo comunicar?	¿Quién comunica?
Política energética	Anualmente	100% personal propio y contratista	Charlas de concientización. Inducción del personal contratado	Alta dirección Gestor energético
Desempeño del sistema de gestión de la energía	Anualmente	Alta Dirección	Revisión por la dirección	Líder Equipo Gestión de la Energía
Desempeño de los IDE	Mensualmente	Alta Dirección	Informe de gestión energética mensual	Equipo gestión de la energía
Resultado de los objetivos	Mensualmente	Alta Dirección	Informe de gestión energética mensual	Equipo gestión de la energía
Evaluación del desempeño del SGE	De acuerdo con lo definido en contrato	Proveedores/ contratistas	Mail	Administrador del contrato
Objetivos, metas y planes	Anualmente	100% personal propio y contratista	Mail, dípticos informativos	Equipo gestión de la energía

Fuente: Guía de implementación de SGE bajo la norma ISO 50001:2018 de la AgenciaSE

Por otra parte, la organización debe establecer un mecanismo por medio del cual, cualquier persona que trabaja en ella o en su nombre, puede sugerir mejoras al sistema de gestión de energía o desempeño energético.

A continuación, se presentan algunos mecanismos utilizados por diferentes empresas para potenciar actitudes positivas y corregir actitudes negativas en diferentes ámbitos, las cuales resultan útiles como metodología para asegurar la comunicación de sugerencias de forma vertical:

**Positive Attitude Safety System, PASS:** Esta es una metodología con un enfoque positivo y proactivo que consiste en evaluar el desempeño de seguridad de la jornada laboral anterior, al inicio de cada jornada. De esta manera, se evalúa si el desempeño se mantuvo, mejoró o empeoró y se toman acciones inmediatas para corregir desvíos o, en caso contrario, se reconocen los méritos de la mejora para mantenerlos en el tiempo.

En el caso de las empresas de transporte, esto puede llevarse a cabo mediante reuniones diarias (en caso de ameritar y ser factible) o semanales – sugerido días lunes con una duración de unos 30 minutos previo inicio de la jornada – donde, por ejemplo, se repase el resultado sobre el consumo de combustible de la semana previa (o aquel tema que se considere de relevancia ante los USE). Lo anterior, permite principalmente sobre las personas: inculcar objetivos, fortalecer el compromiso con el ahorro energético, fomentar la participación en mejora del desempeño de toda la compañía, detectar oportunidades de mejora y potenciales riesgos, entre otros.

Se recomienda este tipo de acciones, principalmente, sobre el área de operación.

**Software de gestión de ideas:** En el mercado existen diferentes programas computacionales para manejar, formalizar y sistematizar las ideas que personas de diferentes niveles de la organización pueden sugerir para la mejora del desempeño en

diferentes aspectos como calidad, medio ambiente, salud y seguridad ocupacional. El aporte de valor está en la utilidad como herramienta para asignar responsabilidades, hacer seguimiento y recordar plazos importantes.

Otros ejemplos de ideas o vías por las cuales el personal pueda comunicar ideas y/o oportunidades de mejora en una empresa transportista, pueden ser:

- A través de los checklist de revisión interna que manejan los conductores de camiones. Ejemplo: en los checklist y rutinas de estado de vehículo previa salida a ruta, incorporar un apartado para la sugerencia de mejoras.
- Incorporar buzones de sugerencias, que se encuentren a la vista de todo el personal. Ejemplo: en vestuarios, sobre escritorios, en áreas de recepción. Para esto, es importante resaltar que las sugerencias son vinculadas a las mejoras del Desempeño Energético de la Empresa.

El siguiente flujograma muestra un ejemplo del proceso de comunicación en caso de que un trabajador de una organización detectara una oportunidad de mejora en la gestión de la energía de una organización, hasta que ésta es definida como objetivo e incluida en el plan de acciones de esta.

Figura 13 - Flujograma proceso de comunicación ideas de mejora



Fuente: elaboración propia

Un caso testigo de aplicación de este flujo de comunicación, en el marco de una empresa de transporte de carga, puede resultar en el siguiente ejemplo, basado en un caso real.

El conductor del camión detecta que sobre una determinada ruta programada para llevar a cabo de forma regular, y para el caso específico de un cliente según la hora de arribo al sitio de la entrega, puede existir una alta saturación de proveedores. Esto lleva a que, de no poder descargar de forma inmediata, debe mantenerse a la espera de su turno dentro de la cabina con el motor encendido (principalmente en épocas de temperatura extrema) ya que no se dispone de instalaciones adecuadas para permanecer hasta su turno.

Se identifica que el conductor observa una oportunidad sobre las bases de su conocimiento cotidiano, en la cual una modificación en el orden del recorrido para llegar a la entrega aumenta la eficiencia en el uso del tiempo. Todo esto, sin afectar el resto de los despachos.

El conductor, avisa a su supervisor respecto de la problemática, quien deberá ser el encargado de comunicar al gestor energético de la organización o encargado de gestión de la energía, para que tome el conducto regular de comunicación volcado en la Figura 13 (elevarlo al comité de gestión de la energía y valorizar la propuesta).

En caso de que se considere viable, la modificación en el recorrido, la oportunidad de mejora puede ser llevada a cabo. En dicho caso, se desarrolla el plan mediante el cual se ejecutará el nuevo recorrido (a partir de cuándo, en qué orden y toda la

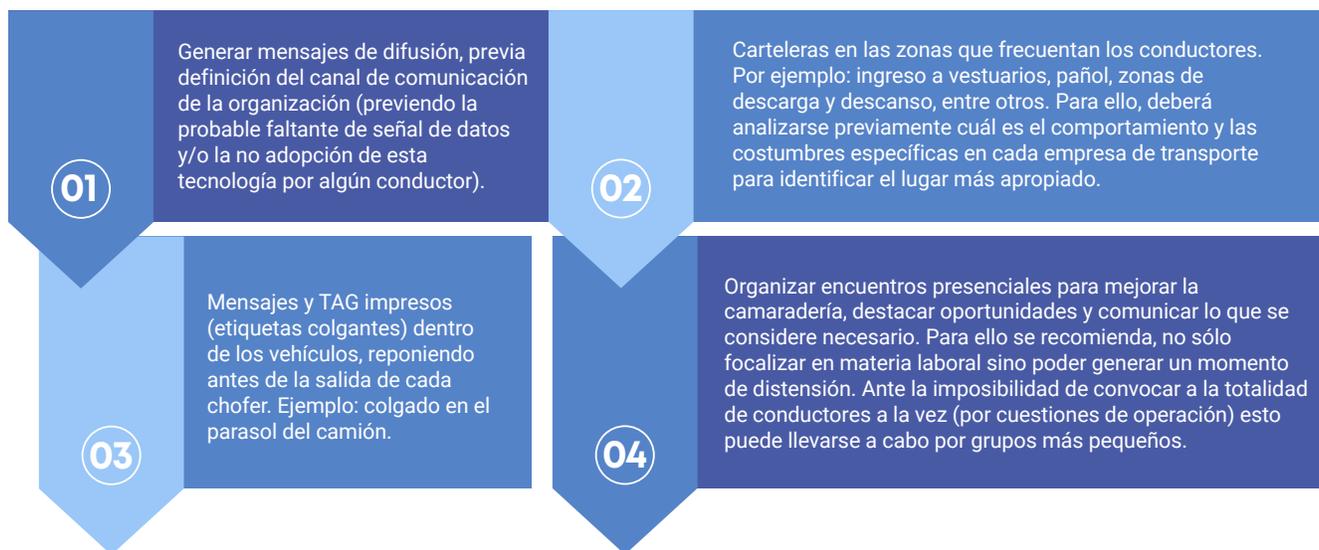
información competente) para que pueda llevarse y capitalizar la oportunidad de mejora. Puede ser factible comunicar al conductor que su oportunidad fue tomada a consideración, aprobada y se implementará a futuro. Esto último a los fines de mantener motivado al personal a seguir siendo partícipe en la detección de oportunidades de mejora.

Como es evidente, ningún programa tendrá éxito a menos que sea debidamente comunicado de manera constante e incluso reiterativa. Como parte de sus SGE las empresas deben establecer prácticas de comunicaciones, diseñadas para dar a conocer los objetivos y metas sobre la materia (ver Anexo 08 "Procedimiento de Comunicación").

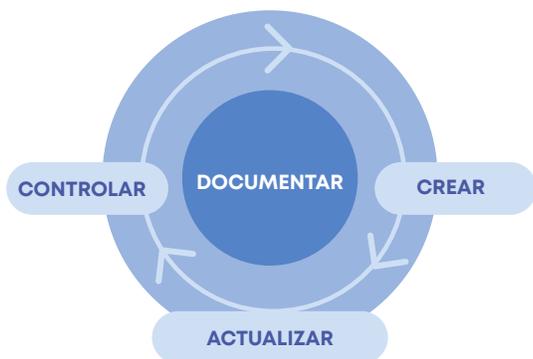
En las empresas de transporte este objetivo puede ser más difícil de lograr que en otras industrias, por cuanto el personal clave involucrado (los conductores) normalmente se encuentra lejos de la influencia directa de la empresa. Esto se debe a que la naturaleza del negocio implica tener circulando, con carga, la mayor parte del tiempo a los vehículos.

Resulta crítico (y un desafío) para las empresas de transporte bajo un SGE diseñar e implementar una política de comunicaciones efectiva que permita desarrollar iniciativas apropiadas, dadas las circunstancias de cada caso.

Algunos ejemplos pueden ser:



### 5.1.3 Información documentada



Según lo solicitado por la norma ISO 50001 para su correcta implementación, toda la información documentada generada en el marco del alcance del SGE debe ser controlada por parte de la organización a los fines de garantizar distintos aspectos.

En primer lugar, la disponibilidad de la información debe ser inmediata y segura. De modo que ninguna persona involucrada en el SGE desarrolle tareas de acuerdo con una forma de trabajo que ha sido modificada. Es de suma importancia que se mantenga un registro del listado de documentos del SGE, localización de los documentos y actualización de estos mismos.

Por otra parte, es necesario garantizar la protección adecuada de dicha información. Por ejemplo, ante uso indebido y pérdida de confidencialidad, entre otros.

Se puede tomar como referencia para la confección de un sistema de control de los documentos y registros, lo establecido por el Anexo 09 "Procedimiento de gestión de información documentada" como una base para llevar a cabo el control y lo desarrollado en la Guía de implementación de SGE bajo la norma ISO 50001:2018 de la AgenciaSE.

## **5.2 Operación**

### **5.2.1 Planificación y control operativo**

El objetivo de esta etapa del proceso de implementación del SGE es definir los criterios mediante los que la empresa deberá operar, manteniendo el foco en el mejoramiento continuo de su desempeño energético.

La empresa de transporte de carga debe lograr identificar las operaciones relacionadas con el uso significativo de la energía (USE), es decir, aquellos consumos sustanciales de energía dentro de su empresa. Para esto podrá apoyarse de la herramienta de Pareto (ver Figura 5 del presente documento), que sirve para identificar el 20% de los procesos o sistemas consumidores, que demandan el 80% del consumo energético (ejemplo del principal USE en empresas de transporte: flota de camiones y como fuente energética el combustible líquido diésel). En este caso, sobre la flota de camiones, destacando los de Norma Euro III.

Para cada una de las operaciones identificadas, deberá desarrollar instructivos de trabajo, procedimientos y/o procesos en los que se especifiquen criterios de operación y mantenimiento.

Se deben contemplar, además, para cada una de éstas, lo referido al mantenimiento de la evidencia del cumplimiento de lo establecido por los procedimientos y/o formas de trabajo establecida mediante información documentada (ver inciso Información documentada de la presente guía) y comunicar dichos criterios a toda aquella persona que sea parte del SGE y se encuentre vinculada a las operaciones determinadas en los USE (ver competencia, toma de conciencia y comunicación).

Para ello, un ejemplo de buenas prácticas en materia de operación y generación de información documentada es la creación de un legajo (en formato digital o físico) donde se dejan sentados las diferentes intervenciones y mantenimientos efectuados sobre cada tipo de vehículo de la flota de la empresa transportista (según los criterios establecidos) identificados según su número de patente para asegurar la trazabilidad de los mantenimientos y trabajos efectuados.

Por otro lado, los criterios de mantenimiento tienen como objetivo definir la periodicidad con la que se realizarán las tareas de mantenimiento de los principales equipos consumidores de energía de las instalaciones consideradas. En el caso de las empresas de transporte, la flota de camiones resulta ser el sistema consumidor más relevante, asociado a la fuente de combustibles (Diésel, principalmente), esto se puede apreciar en la Figura 5, que muestra un ejemplo de análisis de una empresa tipo del sector.

En el caso de los vehículos, generalmente este intervalo se define en función de los kilometrajes entre mantenimientos, los elementos a inspeccionar y las acciones que se van a realizar sobre ellos. En la industria del transporte, es costumbre referirse a la organización del mantenimiento en términos de cuatro niveles: alistamiento, mantenimiento preventivo, mantenimiento predictivo y mantenimiento correctivo.

Por otra parte, y previendo la potencial incorporación de vehículos con combustibles alternativos en las flotas (ejemplo: GLP o hidrógeno verde, también se puede considerar migración de uso energético, ejemplo: vehículos eléctricos), resulta

fundamental la determinación de procedimientos de mantenimiento en las instalaciones de servicio conexos (por ejemplo: energía eléctrica, GLP, H2V, etc.) ya que esta fuente energética puede volverse significativa en su uso, lo que potencialmente puede modificar su priorización de gestión conforme el plan de acción sobre los USEs.

Entre las herramientas que se pueden emplear para implementar un correcto control operacional se cuentan:



Las actividades y acciones asociadas a la operación y mantenimiento son claves para asegurar la eficacia y la mejora del SGE, el cual está vinculado a lograr los objetivos de mejora del desempeño energético de la empresa.

De acuerdo con entrevistas desarrolladas en el año 2021 a empresas transportistas y socios adherentes de los programas Giro Limpio y Transporte Inteligente y la experiencia de profesionales del sector de transporte de carga en Argentina y Chile, se sabe que la principal fuente energética es el combustible líquido, representando entre un 85 % y un 90 % de los costos asociados para las empresas en materia energética. Por esta condición, dentro del marco del SGE las medidas, planes y objetivos de mejora, en general, estarán centrados en la reducción del uso de combustible y, por lo tanto, la operación y planificación de todo lo referido a su utilización se encontrará bajo la órbita del SGE.

Dentro de los procesos que se relacionan con el USE, vinculado a las flotas de camiones y con impacto en el consumo de combustible, es lo referido al mantenimiento de las unidades, y, dentro de este proceso general, uno de los que resulta obligatorio es el mantenimiento preventivo de la flota de vehículos de carga. Según lo informado por las empresas transportistas de los programas Giro Limpio y Transporte Inteligente, llevar adelante de forma activa procedimientos y acciones vinculados al mantenimiento genera ahorros de entre un 2% y un 5%.

Teniendo esto a consideración, se elaboró un procedimiento de mantenimiento Anexo 10 “Mantenimiento de flota” el cual puede ser utilizado por cualquier empresa de transporte de carga previa adaptación a su realidad y forma de operación.

Por otra parte, en materia de operación, existen una serie de acciones que pueden tener un alto impacto en la operación de la empresa y la mejora de su desempeño energético, algunas de ellas son:

- Elaborar una política respecto al manejo del combustible. Se recomienda trabajar siempre con cargas a tanque lleno, llevando un control sobre los kilómetros recorridos entre carga y carga (en general desde el odómetro del vehículo) y los litros incorporados de combustible. Con ello podrán tomarse datos válidos para la generación de información referida al desempeño energético (para esto, se deberá tener a consideración lo establecido en los incisos “Planificación para la recopilación de datos de la energía” e “Indicadores de Desempeño Energético” de la presente guía).
- Tener un programa de entrenamiento y capacitación de conductores. Para esto, se puede tomar como referencia el punto 5.1.2 de este documento y/o los elaborados por el programa Giro Limpio para el entrenamiento y capacitación a conductores con su [Guía de conducción eficiente en vehículos de carga](#) o el programa Transporte Inteligente con su [Guía de gestión eficiente para el transporte automotor de cargas de la República Argentina](#).

En la Tabla 9, se muestran acciones y buenas prácticas y su frecuencia recomendada para la mejora del desempeño energético a través de un adecuado mantenimiento de la flota de vehículos.

**Tabla 9 - Planificación de las tareas de mantenimiento**

Operación	Periodicidad
Inspección de presión adecuada en neumáticos.	Semanal
Revisión de elementos innecesarios que incrementan la tara del vehículo como cajas de herramientas, cadenas u otros.	Antes de cada viaje
Revisión condición encendido de sistema de apagado automático de motor.	Semanal
Revisión de condición del odómetro.	Antes de cada viaje
Fugas o derrames de combustible.	Antes de cada viaje
Revisión de condición de funcionamiento de sistemas de aire acondicionado en la cabina.	Semanal
Revisión de funcionamiento de sistema de GPS (de tener incorporado).	Semanal

Fuente: elaboración propia

5. <https://www.girolimpio.cl/>

6. <https://www.argentina.gob.ar/economia/energia/eficiencia-energetica/transporteinteligente>

## 5.2.2 Diseño y adquisición

Esta etapa del proceso de implementación de ISO 50001 considera la definición de criterios de eficiencia energética para el desarrollo de nuevos proyectos, actividades o inversiones relacionadas con aquellas fuentes que se deba gestionar en el marco del alcance del SGE. En principio, en el contexto de empresas de transporte hay tres áreas donde esta etapa es relevante:

- Nuevos contratos de operación o nuevos clientes
- Adquisición de vehículos adicionales o para reemplazo
- Adquisición de nuevos proveedores, materiales de mantención (piezas y partes) y abastecimiento.

Como indica la Guía Metodológica de Eficiencia Energética en Proyectos de Inversión, de la por entonces Agencia Chilena de Eficiencia Energética, publicada en el año 2014:

“La incorporación de Eficiencia Energética en etapa de Diseño (EED) tiene como objetivo optimizar el consumo y uso de la energía requerida, así como el desempeño energético general del proyecto o proceso en etapa de operación por medio de la incorporación y aplicación de las mejores prácticas y tecnologías para el uso eficiente de la energía”.

Este documento representa una buena base para la incorporación de eficiencia energética en el diseño de proyecto, sobre todo en proyectos de inversión de gran magnitud (no sólo por el tamaño de la inversión sino por el impacto en el desempeño energético de la empresa de transporte).

Una de las áreas más relevantes es la de nuevos contratos o clientes, que necesitan ser evaluados desde el punto de vista de la eficiencia energética, en particular respecto de los consumos y rendimientos que se pueden esperar en las nuevas operaciones. La correcta estimación de estos indicadores requiere un cuidadoso estudio de las características de los vehículos que se emplearán, de las cargas que se transportarán y de las rutas que seguirán los viajes.

Respecto de la adquisición de nuevos vehículos es preciso tener presente dos conceptos: aplicación y especificación. El concepto de aplicación se refiere al uso que se hace de los vehículos e incorpora numerosos elementos tales como: tipo de transporte de carga (larga distancia, última milla), el medio ambiente en que se ejecutan los viajes, las condiciones climáticas, la naturaleza de las cargas según matriz origen-destino de la ruta que operará, entre otros.

Sobre la base de una adecuada definición de la aplicación se procede a la tarea de definir y seleccionar el vehículo óptimo para cada aplicación, proceso que se conoce como especificación o configuración, que es proceso complejo que involucra muchos factores. Como una manera de entender el proceso, considérese que para especificar correctamente un vehículo puede ser necesario estudiar alternativas respecto de ítems tales como: chasis, motor, equipamiento auxiliar de motor, sistema eléctrico, transmisión, retardador, convertidor de torque, caja de transferencia, eje delantero, freno de motor, suspensión delantera, frenos delanteros, dirección, eje trasero y reducción, suspensión trasera, frenos traseros, ruedas y neumáticos, control de inflado de neumáticos, equipamiento del chasis, sistema de aire comprimido, quinta rueda, estanque de combustible, cabina y su equipamiento, ventilación, climatización y aire acondicionado, instrumentación, luces y señales, pintura, dimensiones y pesos, entre otros.

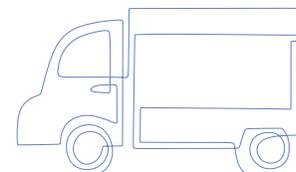
Por lo tanto, el proceso de adquisición de un bien, con significativo impacto en el consumo energético de una empresa de transporte de carga, que se encuentra certificada bajo normas ISO 50001 (como es la compra de un nuevo vehículo), debe ser cuidadosamente estudiado y planificado, poniendo especial énfasis en el consumo de combustible por sobre otras variables

como puede ser el mantenimiento, costo de adquisición, entre otras. Se destaca que el concepto anterior, debe velar siempre a que los criterios de eficiencia energética sean los mejores posibles, dentro de los parámetros establecidos para un correcto desarrollo del negocio de la empresa.

La política de adquisición de piezas y partes también es un elemento a tener presente al considerar un SGE en las empresas de transporte. La cuestión central a tener presente es que existen diferentes categorías de piezas y partes, de diferentes calidades, duraciones, efectividades y naturalmente diferentes precios. En términos generales, se puede distinguir:

- Repuestos de primera calidad fabricados por los proveedores oficiales de las fábricas de vehículos.
- Repuestos fabricados por proveedores independientes, alternativos a los oficiales. Pudiendo ser con o sin autorizaciones de las fábricas de vehículos.
- Repuestos usados reparados y/o retrabajados para volver a ser utilizados.

Cada una de estas categorías de componentes tiene efectos en el desempeño de los vehículos y, por tanto, en su eficiencia energética. Un caso de especial interés es el de los neumáticos recauchados (o recapados) en comparación con neumáticos nuevos. En todas estas materias las empresas deben realizar sus propios estudios y determinar el impacto que cada alternativa tendrá sobre su eficiencia energética. Priorizando este último punto, por sobre los costos. Para ello, se pueden utilizar matrices de ponderaciones o trabajar en base a la Guía de Gestión de Integridad de Activos para Infraestructura Industrial de la AgenciaSE.



# 6. Verificar

El propósito de esta etapa del desarrollo del sistema de gestión de energía es implementar controles y sistemas de registro y reporte que permitan a la organización realizar un seguimiento de su desempeño energético y de la eficacia del SGE en general.

Es importante que la organización desarrolle los medios y herramientas necesarias para monitorear, medir y analizar su desempeño energético a través de aquellas operaciones y variables relacionadas con los usos significativos de la energía.

Para que esto tenga efectividad, la norma ISO 50001 señala que la organización debe determinar sobre qué puntos se debe llevar a cabo el seguimiento y la medición, incluyendo como mínimo: el control de la eficacia de sus planes de acción; el cumplimiento de los objetivos y metas energéticas planteadas; una gestión activa de los Indicadores de Desempeño Energético definidos; el control operacional sobre los Usos Significativos de Energía determinados, y la evolución de su consumo energético, en comparación con la LBE de las fuentes significativas.

Todo ello debe ser monitoreado y medido de forma activa, ya que para comprobar que una determinada actividad se está realizando debidamente es necesario ejecutar mediciones y seguimiento oportuno. Como es sabido, lo que no se mide, no se controla y lo que no se controla, no se mejora.

## 6.1 Seguimiento, medición, análisis y evaluación de DE del SGE

A continuación, se ejemplifican aspectos que pueden ser incluidos en los controles y sistema de reporte en una empresa de transporte.

### Aspectos requeridos para los controles y sistemas de reporte: Características a controlar y medir y ejemplo asociado a transportes

#### Usos significativos de energía y resultados clave de la revisión energética

- Volúmenes de consumos de combustible
- Tasas de consumo de combustible

#### Variables pertinentes relacionadas con el uso significativo de energía y la operación

- Antigüedad de la flota y tipo de motorización
- Mantenimiento de los vehículos
- Kilometraje recorrido
- Tara de los vehículos
- Parámetro de medición de la carga transportada (toneladas, litros, m3 o lo que corresponda según la especificidad de la carga)
- Mejoras de eficiencia energética por implementar

### Indicadores de desempeño energético

- Consumo de combustible por tonelada-kilómetro transportada

### Eficacia de los planes de acción para lograr los objetivos y metas

- Los planes de acción se diseñan con ciertos márgenes de tiempo durante los cuales se debería realizar una serie de actividades para dar cumplimiento a los objetivos. La organización deberá ser capaz de determinar si esos lapsos o las mismas actividades serán adecuadas para su cumplimiento. Ver Anexo 04 "Formato planes de acción para la mejora del DE"

### Evaluación del consumo de energía real contra el esperado

- Esto se hace a través del cálculo de los IDE y la comparación contra las LBE. Para ello, se puede utilizar archivos, sistemas o planillas de control donde al cargar los datos y se genere un seguimiento de la evolución de los IDE

Por otra parte, además de saber qué controlar, se debe determinar cuándo realizar el seguimiento y la medición y, cuándo analizar y evaluar los resultados del seguimiento y la medición. Para el primero de los puntos, se muestra un ejemplo en el Anexo 11 "Registro de seguimiento de acciones SGE" que sirve de modelo para las empresas de transporte de carga sobre cómo documentar la información sobre las actividades de monitoreo y medición que lleve a cabo.

Tal como se mencionó previamente, la medición y el seguimiento forman la base sobre la cual se hace posible conseguir una mejora continua de la eficiencia energética. Para esto, la empresa de transporte de carga puede optar por hacerlo mediante personal propio o con la contratación de empresas/consultores especializados.

La medición de los consumos de energía puede abarcar desde sólo registros de los kilómetros recorridos y litros de combustible consumidos por cada vehículo hasta sistemas completos de seguimiento y medición conectados a una aplicación de software capaz de consolidar datos y entregar análisis automáticos. Todo ello, dependerá de la escala de la empresa que se encuentre en el proceso de implementación, su estructura y el volumen de datos que será necesario procesar.

Las plataformas desarrolladas por los Programas Giro Limpio y Transporte Inteligente pueden ser de gran utilidad como un mecanismo y herramienta en el marco del SGE, a los fines de efectuar el proceso de seguimiento y medición.

En la Tabla 11 se mencionan algunas posibilidades de instalación de equipos de medición y seguimiento del consumo en empresas de transporte, y a continuación, algunos métodos de seguimiento y mediciones en flotas de transporte.

**Tabla 11 - Posibilidades de instalación de equipos de medición y acciones para el seguimiento del consumo de combustible**

Actividad	Objetivos	Frecuencia de la información	Tipo de control	Necesidades económicas y recursos
Registro de consumo de combustible en estación de servicio y odómetros	Evaluación mensual del desempeño energético  Seguimiento mensual de patrones de consumo	Mensual	Manual	Recopilación manual de la información en estación de servicio y odómetros por parte de personal de mantenimiento. Mayor necesidad de HH para el tratamiento y procesamiento de la información
Gestión de información del computador del vehículo a través de servicio Telemetría y GPS	Evolución diaria de consumos  Perfil de conducción de operadores y definición de necesidades de capacitación  Mantenimiento preventivo: Identificación de vehículos con fallas evidentes que puedan llevar a la necesidad de tomar una acción de mantenimiento	Diario	Sistematizado	Inversión en tecnología y costo mensual de servicio de monitoreo  Personal de monitoreo para sistema de GPS  Horas para destinar al análisis de la información obtenida o de reportes entregados por servicio de monitoreo

Fuente: elaboración propia

Un punto importante mencionado en esta guía es que el combustible líquido resulta la principal fuente energética en las empresas de transporte, por esta razón es clave establecer por parte de las organizaciones métodos de medición de su consumo. A continuación, se dejan algunos métodos generales de control de combustible:

- Revisión de facturas de combustible de los distintos proveedores. Para esto, se debe validar que se cumpla con la política de carga de combustible determinada (o en caso de no tenerla, de tener siempre el mismo parámetro, por ejemplo: carga a tanque lleno). Requiere de mantener registrado por cada intervalo de comparación del consumo de combustible los datos contra los cuáles se generan los Indicadores de Desempeño Energético (IDE), a definir por la empresa de transporte de cargas, según le resulte lo más adecuado, por ejemplo: kilómetros recorridos, toneladas transportadas, entre otros. Requiere de la elaboración de planillas de seguimiento.
- Acuerdos con proveedores únicos o servicios de carga en red de estaciones de servicios. Con este método, se deberá destinar menor tiempo a la revisión de los datos de consumo por vehículo, ya que se sistematizan por parte del proveedor. No obstante, se recomienda siempre mantener el registro de los kilómetros recorridos y/o la carga transportada conforme sean los IDE establecidos.

- **Sistemas de telemetría.** La incorporación de este tipo de tecnologías, aportan información instantánea sobre el estado del camión, permite la programación de rutas de una forma más eficiente, monitorear el consumo de combustible, recorridos, las condiciones de manejo para ahorrar combustible y prevenir fallas por mal funcionamiento, entre otras. Es importante determinar si para la magnitud de la empresa de transporte y el modelo de flota, se requiere de un sistema de estas características.

Una vez definido qué medir, cómo y cuándo hacerlo, se debe determinar la frecuencia con la cual se analizarán y evaluarán los resultados obtenidos.

En definitiva, la actividad de seguimiento, medición y análisis deberá producir como resultado procedimientos de registro, monitoreo, medición y análisis de las operaciones. Asimismo se deberá confeccionar una matriz para planificar el seguimiento, y lineamientos de frecuencia de análisis de los resultados y las acciones para resolver las desviaciones observadas en el desempeño energético. Siempre con el foco en mantener la eficacia del SGE, asegurar la mejora continua y la reducción del consumo energético.

#### **Modelo de sistema de reporte para efectuar un seguimiento del desempeño energético**

En este punto, se ha desarrollado como anexo al presente documento, un modelo de registro (Anexo 12 “Formato registro seguimiento de desempeño energético”) con los datos básicos para permitir a la empresa de transporte efectuar un monitoreo y control más activo sobre las metas establecidas y la Línea de Base Energética (LBE) que se determinen como salida de la etapa de planificación.

El documento de referencia permite cargar de forma simple los consumos de combustible (principal fuente energética considerando una empresa de transporte de carga) mes a mes y monitorear la evolución del cumplimiento de la(s) meta(s) según dos IDE: CuSum y Base 100 (explicados en el apartado de Indicadores de Desempeño Energético de la presente guía).

En caso de que la empresa deba gestionar más de una fuente (ejemplo: combustible líquido y energía eléctrica), se deberá establecer un registro de seguimiento por cada una de ellas. A su vez, el documento se encuentra diseñado para ser completado por año calendario, en base a la definición de la LBE determinada, por lo cual se creará un registro de seguimiento por fuente por año. Debiendo la organización asegurar la trazabilidad y resguardo de cada uno de ellos, según lo que establezca en su procedimiento de control de información documentada.

## **6.2 Auditoría Interna**

Toda empresa que desee certificar la norma ISO 50001 debe llevar a cabo auditorías internas de su SGE a intervalos planificados con el fin de validar y obtener información acerca de:

- La mejora del desempeño energético que viene dándose en el marco del alcance del SGE.
- He de asegurar de que sus SGE está dando respuesta a los requisitos establecidos (tanto de las partes interesadas, como de la propia organización) y se encuentra en conformidad con la política energética, los objetivos y metas establecidos a las instancias de planificación.
- La eficacia de la implementación y el mantenimiento del SGE.

Para ello, se debe definir un procedimiento que asegure la correcta conformación del equipo de auditores internos, la organización de la auditoría, así como el abordaje de los desvíos que se puedan identificar, entre lo planeado y lo efectivamente ejecutado, que surjan como resultado de ésta. En el Anexo 13 “Procedimiento de auditorías internas” se brinda un modelo de base para poder llevarlo a cabo.

Para cumplir con los requisitos de la norma la empresa de transporte de carga debe planificar, establecer, implementar y mantener (según lo establecido de forma literal en el inciso a. del punto 9.2.2. de la norma ISO 50001) un programa de auditoría que incluya: la frecuencia, los métodos, responsabilidades, requisitos de planificación y presentación de informes y el resultado de auditorías previas. En este punto, se recomienda consultar las herramientas y recomendaciones generales de la Guía de Implementación de Sistemas de Gestión de Energía basados en ISO50001:2018.

Para esto, se recomienda la elaboración de un plan anual de la totalidad de actividades generales vinculadas al sistema de gestión, que incluya las actividades obligatorias (o no) que brinden al encargado del sistema de gestión una guía para el control de la efectiva implementación del SGE incluyendo: reuniones de comité, auditorías externas e internas, revisiones por la dirección, entre otras (ver Tabla 12 - Plan anual del SGE).

### IMPORTANTE

Se recomienda, en caso de adoptar este plan, incorporarlo como parte del SGE convirtiéndolo en información documentada, por lo que será un requisito para la empresa mantenerlo actualizado y bajo los lineamientos que se haya determinado para la gestión de información documentada de la organización (para mayor detalle en este punto, se puede consultar el Anexo 09 "Procedimiento gestión de información documentada").

Tabla 12 - Plan anual del SGE

Actividad	Fecha programada	Responsable	Alcance (ejemplo de temas a tratar)	Fecha ejecución
Comité Energético	Mes-año	Encargado de convocar y asegurar que se lleve a cabo de acuerdo con lo establecido por la organización y los requisitos de la norma ISO 50001	Revisión Energética y definición de: Línea de Base, IDE, metas y objetivos para el año AAAA. Determinando el cumplimiento de las metas establecidas y los avances en los planes de acción del año AAAA	DD/MM/AAAA
Análisis de riesgos	Mes-año	(Completar con descripción del responsable)	Efectuar una actualización del análisis de riesgos y oportunidades. Incluye un repaso de las partes interesadas, sus necesidades	DD/MM/AAAA

Revisión por Alta Gerencia	Mes-año	(Completar con descripción del responsable)	Revisión por la Dirección para determinar el grado de implementación del SGE. Incluyendo como temas a tratar: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Política Energética</li> <li>• Resultados de la evaluación del desempeño energético y los IDEs asociados</li> <li>• Resultados de la evaluación de cumplimiento de requisitos</li> <li>• Estado de las acciones correctivas y preventivas y los planes de acción</li> <li>• El desempeño energético proyectado para el próximo período</li> <li>• Recomendaciones para la mejora y las oportunidades detectadas</li> </ul>	DD/MM/AAAA
Auditoría Interna	Mes-año	(Completar con descripción del responsable)	Según procedimiento general "Auditoría Interna" en base a requisitos de la norma ISO 50001. Alcance: según alcance definido (puede ser parcial o total)	DD/MM/AAAA
Comité Energético	Mes-año	(Completar con descripción del responsable)	Corrección de hallazgos vinculados a la Auditoría Interna	DD/MM/AAAA

Fuente: elaboración propia

Como puede observarse, en la Tabla 12, la intención de esta es brindar un panorama general al responsable del SGE (y a todos los involucrados) sobre los puntos clave que deben tratarse en el marco del sistema de gestión.

### IMPORTANTE

En general, las empresas de transporte cuentan con un bajo volumen de personal afectado a tareas administrativas o de oficina, con lo cual puede resultar dificultoso la formación de un auditor interno dentro de la nómina de empleados. Para este caso, una herramienta válida para llevar a cabo las Auditorías Internas es la contratación de un profesional externo, que cuente con todos los requisitos establecidos dentro del procedimiento específico de la empresa transportista. A esto se lo denomina auditoría de segunda parte.

El auditor contratado, deberá llevar a cabo la auditoría interna, según el procedimiento que la organización haya establecido para sus características.

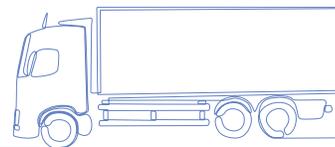
Independiente si el auditor es externo o interno, debe tener experiencia previa en la realización de auditorías, los conocimientos técnicos, en aspectos de energía, procesos, sistemas de gestión, y las normas vinculadas a la auditoría interna como la ISO 50001 y la ISO 19011.

### 6.3 Revisión por la Dirección

---

Las revisiones por la alta gerencia deben tratar, obligatoriamente, una serie de puntos del SGE, que se encuentran determinados en el apartado 9.3 de la norma ISO 50001. En líneas generales, podemos definir a la revisión por la alta gerencia como un subproceso que aporta valor y, por lo tanto, dispone de una serie de inputs establecidos y un formato determinado para los *outputs* logrados y las decisiones tomadas en ella.

Sobre esto último, se creó un modelo de procedimiento (ver Anexo 14 “Procedimiento revisión por la alta gerencia”) para que cada empresa de transporte de carga, de acuerdo con su condición y estructura, pueda abordar este punto y así dar cumplimiento a la norma ISO 50001. Como parte de dicho procedimiento se dispone de dos plantillas, tanto para la planificación de los temas a tratar (*inputs*) en cada revisión por la alta gerencia, como para la exposición del resultado (*outputs*) de éstas.



# 7. Actuar

## 7.1 No conformidades y acciones correctivas

Las desviaciones se pueden detectar por distintos medios, por ejemplo:

- Evidencias relacionadas con el desempeño energético de la organización
- Testeos y procesos propios de los actos de auditoría
- Revisiones al sistema de gestión de energía
- Detección de problemas reales por parte del personal de operaciones o administración

Para determinar cómo tratar cada uno de los desvíos que se encuentren en el marco del SGE (sea a instancias de una auditoría interna o cualquier otra fuente) se debe disponer de un procedimiento de control de no conformidades, acciones correctivas y preventivas.

Dentro de las no conformidades para las empresas de transporte se pueden señalar, por ejemplo:

- Uso ineficiente del combustible, como resultado de fallas en procesos de comunicación donde la información de capacitaciones programadas no se entregó a todo el personal
- Fallas en el seguimiento y control por falta de implementación de un sistema de registro, ya sea manual o informático
- Fallas en el compromiso de alta dirección al no implementar políticas de no ralentí y campañas comunicacionales.

El proceso de tratamiento de una No Conformidad debe contemplar acciones para el análisis de la causa de ésta, acciones y medidas para su tratamiento y la verificación de la eficacia de este último. Por ejemplo, el tratamiento para el uso ineficiente combustible puede considerar la implementación de un sistema de telemetría para conocer el rendimiento del vehículo, capacitación a los conductores que registran bajos niveles de eficiencia energética y revisión del consumo de combustible 3 meses después de implementado el tratamiento.

### IMPORTANTE

En aquellos requisitos que no sean establecidos legamente o por un tercero, la empresa de transporte debe definir cuál es el nivel de desviación admitida.

En caso de establecer una metodología de mantenimiento preventivo para toda la flota, un parámetro de control sería el registro de la cantidad de mantenimientos correctivos que se debieron ejecutar en un determinado período de tiempo luego de implementar la metodología de mantenimiento preventivo. Por ejemplo si se evidencian 5 mantenimientos correctivos en toda la flota en un mes, siendo que el límite definido fue 3.

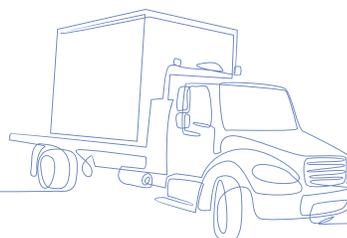
Si bien cada empresa de transporte de carga deberá determinar la forma en la que lleva adelante estas tareas, en el Anexo 15 “Procedimiento de control de no conformidades, acciones correctivas y preventivas”, se presenta una guía para su ejecución.

## **7.2 Mejora Continua**

Dentro de la organización debe mantenerse y demostrarse la mejora continua del desempeño energético.

Una oportunidad de mejora en las empresas de transporte se da frecuentemente en la planificación de viajes, que tiene dos aristas: la optimización de la ruta y del uso de la flota, entre las acciones aplicables se encuentran evitar operaciones en horarios de tráfico y reducir el número de viajes y distancias recorridas sin carga. El control y monitoreo de diversos IDE permite verificar el progreso hacia las metas energéticas de la organización, mediante diversas metodologías, donde es de gran relevancia que éstas sean parte de las prioridades de esta.

La mejora continua es la principal etapa de conexión/integración con otras metodologías de excelencia operacional como son: TPM, Lean, Six Sigma, entre otros, donde sería posible incluir iniciativas relativas a la gestión de la energía.



# 8. Certificación

---

Todo lo expuesto hasta este punto, se refirió al proceso de implementación y puesta en operación de un SGE en el marco de una empresa de transporte.

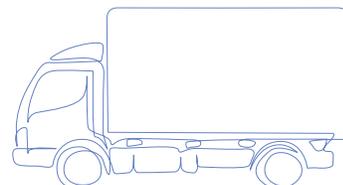
Según la Guía de Implementación de Sistemas de Gestión de Energía basados en ISO50001:2018, una vez que el Sistema de Gestión de Energía (SGE) esté funcionando, si se desea obtener un certificado que demuestre el cumplimiento de los requisitos de la norma, ya sea para fines comerciales u otros motivos empresariales, se debe contratar una empresa certificadora. Esta empresa llevará a cabo una auditoría independiente de tercera parte.

Será importante para la empresa de transporte, preparar y cerciorarse (previa contratación y búsqueda de la certificación externa) que se cumplen con todos los requisitos de la norma. Un punto clave para validarlo, son las instancias de auditoría interna.

El proceso de certificación de las casas certificadoras considera diversos tipos de auditorías según corresponda:

- Auditoría de documentación
- Auditoría de certificación
- Auditoría de recertificación

En caso de querer conocer más acerca de cómo es el proceso de certificación, se recomienda al lector acudir al capítulo 7 de Certificación de la Guía de Implementación de la AgenciaSE sobre la norma ISO 50001:2018.



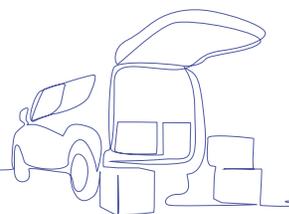
# 9. Conclusión

---

En este documento se resume la información y métodos sugeridos para dar una correcta respuesta a los requisitos establecidos por la norma ISO 50001:2018, así como consejos y lineamientos específicos de su implementación en el marco de empresas de transporte de carga pesada. A su vez, en algunos puntos, se proponen formatos prediseñados de procedimientos y registros que son necesarios (y obligatorios en algunos casos) al momento de la certificación en base a dicha norma.

Es importante destacar, además, que el conocimiento generado y sistematizado en el presente documento se difundirá a países de Iberoamérica, en el marco del Proyecto de EUROCLIMA “Mitigación de gases de efecto invernadero y adaptación a los impactos del cambio climático en América Latina mediante el fortalecimiento de la eficiencia energética en sectores estratégicos de Argentina y Chile”, con el objetivo de impulsar nuevas investigaciones y adaptaciones locales.

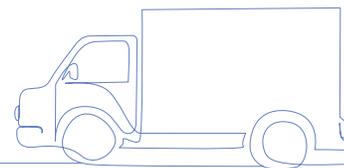
Por último, debe tenerse en cuenta que la información y documentación aquí expuesta, requerirá, ineludiblemente, de una modificación y adaptación a la realidad de cada empresa. Para ello, es necesario tener en cuenta aspectos como: estructura organizacional, tamaño de la empresa, tamaño de la flota, tipo de vehículos, sistemas y métodos actuales de gestión de información, si existen o no programas informáticos y plataformas de soporte a la gestión, entre otros.



# 10. Bibliografía

---

La bibliografía ha sido abordada a lo largo del documento, donde se mencionan entre los principales, la Guía de Implementación de Sistemas de Gestión de Energía basados en ISO50001:2018 y el compilado de información posible de encontrar en la página de la AgenciaSE <https://www.agenciase.org/biblioteca/>, Programa Giro Limpio <https://www.girolimpio.cl/> y el Programa Transporte Inteligente <https://www.argentina.gob.ar/economia/energia/eficiencia-energetica/transporteinteligente>



# 11. Anexos

---

Como parte complementaria de esta Guía, se incluyen 15 anexos con procedimientos, documentos y registros que pueden ser útiles para una empresa de transporte de carga al momento de implementar un SGE. Los mismos se remiten en formato digital y se listan a continuación.

Resulta primordial aclarar que todo lo aquí incluido es a los fines de brindar un soporte y fueron escritos de forma general, sin ningún tipo de especificación, ni base de referencia de las condiciones específicas de alguna empresa. Puede existir información y datos que no correspondan para el contexto de Argentina y/o Chile, así como para una organización. Será necesario (y obligatorio) que, en caso de adoptar los documentos, éstos se adapten a cada caso.

El uso de estos, y su contenido definitivo, correrá bajo exclusiva responsabilidad del responsable de implementación del SGE.

[ANEXO 01. Procedimiento de evaluación de requisitos legales y otros requisitos](#)

[ANEXO 02. Política energética](#)

[ANEXO 03. Guía básica de gestión de riesgos](#)

[ANEXO 04. Formato Planes de acción para la mejora del DE](#)

[ANEXO 05. Flujo de caja](#)

[ANEXO 06. Procedimiento de auditoría energética](#)

[ANEXO 07. Tomas de datos de energía y construcción LBE](#)

[ANEXO 08. Procedimiento de comunicación](#)

[ANEXO 09. Procedimiento de gestión de información documentada](#)

[ANEXO 10. Mantenimiento de flota](#)

[ANEXO 11. Registro de seguimiento de acciones SGE](#)

[ANEXO 12. Formato Registro Seguimiento de desempeño energético](#)

[ANEXO 13. Procedimiento de auditorías internas](#)

[ANEXO 14. Procedimiento revisión por la alta gerencia](#)

[ANEXO 15. Procedimiento de control de no conformidades, acciones correctivas y preventivas](#)

[ANEXO 16. Estrategias para el consumo de combustible implementadas por el programa Giro Limpio](#)

[ANEXO 17. Estudio para el desarrollo de una hoja de ruta para la armonización de los programas Giro Limpio de Chile y Transporte Inteligente de Argentina](#)

Además, se presentan los estudios y documentos que han servido de referencia para la definición de medidas de gestión y medidas tecnológicas para el aumento de la eficiencia energética del sector.

## **Medidas de gestión:**

- Gestión de ralentí
  - Brochure: [Reducción del Ralentí](#)
  - Casos de éxito:
    - [Efecto de la activación de una alarma de no ralentí en cabina](#)
    - [Gestión del ralentí en Bodegas San Francisco](#)
    - [Gestión de Ralentí y neumáticos en Transportes Santa Maria](#)
    - [Gestión para la disminución del Ralentí – Grupo Las Garzas](#)

- Correcta asignación de la flota
  - Brochure: [Configuración de flota](#)
  - Brochure: [Tipos de vehículos y remolques](#)
- Auditoría Energética:
  - [Auditoría energética Sector transporte de carga – Transportes Bretti](#)
  - [Guía Metodológica para Auditoría Energética en Sector Transporte](#)
  - [Una herramienta de validación y optimización de los proyectos de Eficiencia Energética](#)
- Sistemas de telemetría
  - [Guía Registro de Datos](#)
- Entrenamiento y capacitación a conductores
  - Brochure: [Entrenamiento y capacitación a conductores](#)
  - Clase A5 – [Escuela de Conductores | Camiones Articulados](#)
  - Clase A4 – [Escuela de Conductores | Camiones Rígidos](#)
  - [SmartDriver Chile: efecto del curso de conducción eficiente en una flota de camiones](#)
  - [Guía de conducción eficiente de vehículos de carga](#)
  - [Guía capacitación de conducción eficiente – Transporte carretero](#)
- Mejora de la distribución de carga y planificación de viajes
  - Brochure: [Mejora de la distribución de carga y planificación de viajes](#)
- Mejora de la información y el conocimiento para la elección y asignación de equipos según la aplicación y ruta
  - [Guía de Adecuación Operacional](#)
- Mantenimiento preventivo del estado del vehículo
  - Brochure: [Mantenimiento y control del estado del vehículo](#)

#### **Medidas tecnológicas:**

- Implementación de vehículos eléctricos
  - [Guía Electrologística 2022](#)
  - [5 pasos para la electromovilidad](#)
  - [Estudio de Electromovilidad en Chile](#)
  - [5000 kilómetros Eléctricos](#)
- Limitación de la velocidad máxima de circulación
- Gestión de neumáticos
  - [Recauchaje de Neumáticos](#)
  - [Neumáticos de Base Ancha Caso de Estudio FedEx](#)
- Transmisión automatizada
- Incorporación de lubricantes de baja viscosidad
- Sistemas aerodinámicos: spoiler superior de tracto o deflectores, faldones, entre otros
  - [Pruebas realizadas bajo la NCh 3331](#)
- Sistemas de climatización de cabina para evitar el ralentí.
  - Caso de éxito: [Uso de un calefactor de cabina autónomo para el ahorro de combustible en camiones](#)
- Neumáticos con baja resistencia a la rodadura.
  - Caso de éxito: [Tecnologías y Estrategias en Neumáticos](#)