

Cummins Filtración SLP: implementación de un sistema de gestión energética

San Luis Potosí (SLP), México

Tras implementar en sus instalaciones un sistema de gestión energética (SGEn), conforme a los procesos y criterios del programa de certificación Desempeño Energético Superior (*Superior Energy Performance, SEP*) la planta de producción Cummins Filtración SLP, ubicada en San Luis Potosí, México, mejoró su desempeño energético (consumo de gas natural y energía eléctrica) en 9.2% en tres años.



Planta Cummins Filtración SLP, San Luis Potosí, México.

Justificación financiera de la implementación de un sistema de gestión energética

Perfil de la organización

La planta de producción de filtros y productos de filtración para vehículos automotores Cummins Filtración SLP, ubicada en San Luis Potosí, México, es —en virtud del nivel de su consumo de energía primaria— uno de los establecimientos prioritarios para el grupo industrial Cummins Inc. por cuanto a mejoramiento del desempeño energético.

La corporación cuenta desde hace varios años con una estrategia para aumentar la eficiencia energética de sus plantas en todo el mundo. En este contexto, y como parte de su propio programa en materia de energía, Cummins Filtración SLP ha dado los pasos necesarios para adoptar en sus instalaciones un sistema de gestión de energía (SGEn) que comprende la adopción de la norma ISO 50001 y la certificación del programa Desempeño Energético Superior (*Superior Energy Performance, SEP*), del Departamento de Energía (*Department of Energy, DEO*) de Estados Unidos.

Justificación financiera

Junto con otros proyectos que también han contribuido a generar grandes ahorros de energía, **la implementación de los procesos y criterios del programa SEP y de la norma ISO 50001 permitió a Cummins Filtración SLP ahorrar más de 2 millones de kWh, tan sólo en energía eléctrica, entre 2016 y 2018.**

La iniciativa

El SGEn de Cummins Filtración SLP ha implicado poner en marcha en sus instalaciones diversas medidas, entre las que se cuentan, por ejemplo, la instalación de iluminación LED en múltiples zonas controladas, con sensores de presencia o de iluminación; la actualización de compresores y su reemplazo con equipo de alta eficiencia energética y velocidad variable; el cambio de hornos de resistencias eléctricas por otros de tecnología infrarroja; la sustitución de motores de alto consumo

Cummins Filtración SLP: implementación de un sistema de gestión energética

San Luis Potosí (SLP), México

de energía por motores de eficiencia superior; la creación y puesta en marcha de un programa de análisis ultrasónico y corrección de fugas de aire comprimido, así como de un programa predictivo de termografía con enfoque para detectar pérdidas de corriente eléctrica y facilitar su corrección, y la instalación de un sistema de monitoreo detallado y medición para el mejor control del consumo de energía. En conjunto, todas estas medidas han permitido analizar el uso puntual de energía en la planta. Además, se formó un equipo multidisciplinario en materia ambiental y de energía, con la finalidad de detectar necesidades y oportunidades para la formulación de nuevos proyectos encaminados a mejorar el rendimiento energético de la planta, con enfoque específico en sus distintas áreas productivas.

Incentivos

A escala mundial, el grupo industrial Cummins Inc. se ha planteado como meta el generar un programa de alto impacto para la mejora del desempeño energético de sus instalaciones, así como la disminución de la huella de carbono generada. Esta meta corporativa considera los objetivos siguientes:

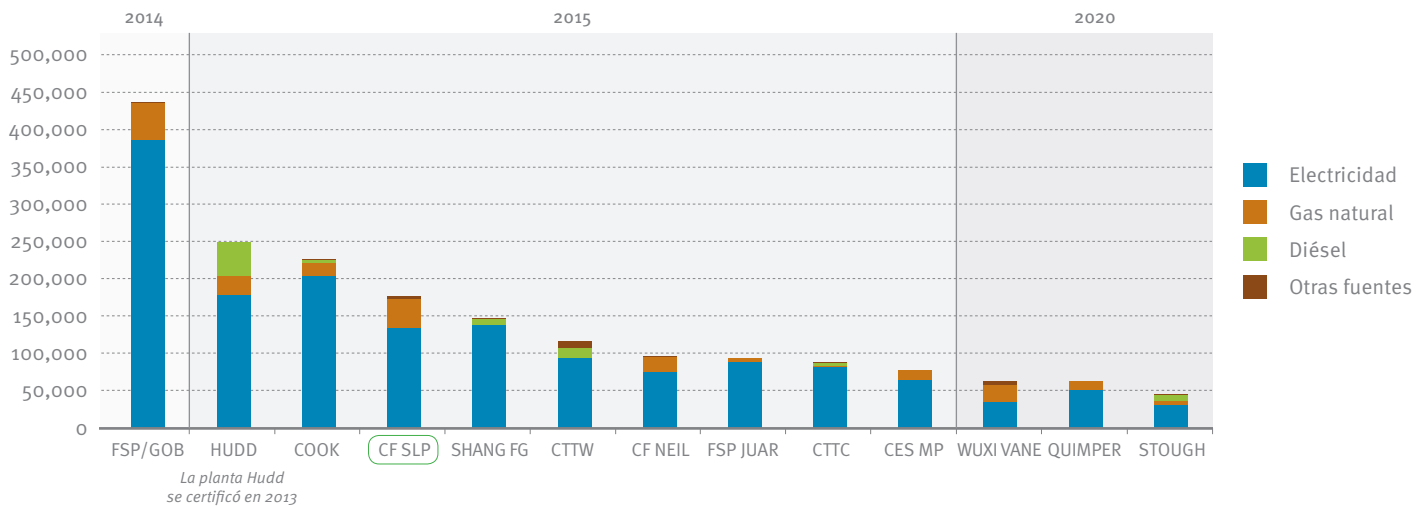
- 32% de reducción en el consumo de energía y en la generación de gases de efecto invernadero (2010-2020).
- 60 millones de dólares (\$EU) de capital invertido en proyectos de eficiencia energética (2016-2020).
- \$EU10 millones de capital para energías renovables (2017-2020).
- Ahorro de 344,709 MMBtu en energía primaria cada año.

Por cuanto a la planta Cummins Filtración SLP, un importante incentivo para la implementación del sistema de gestión de energía fue asegurar el cumplimiento de requerimientos legales y otras disposiciones en materia de eficiencia energética vigentes en México y aplicables a la empresa.

Enfoque para reducir el consumo de energía

Los métodos empleados en la implementación de los programas de mejora del desempeño energético de Cummins Filtración SLP se basaron en el inventario de equipos y maquinaria de la planta, así como en la evaluación de sus usos significativos de energía (USEn). A su vez, la evaluación de USEn de los equipos se sustentó en proyecciones

Sitios de Cummins prioritarios para la adopción de la norma ISO 50001, con base en el consumo de energía primaria, 2012 (MMBtu/año)



Cummins Filtración SLP: implementación de un sistema de gestión energética

San Luis Potosí (SLP), México

del consumo de energía (gas natural y energía eléctrica) e indicadores de desempeño energético (IDEn) —expresados en ‘producto terminado por unidad de medida’ u ‘horas trabajadas por unidad de medida’—, ello con la finalidad de normalizar objetivos y metas, así como la evaluación misma. Otras herramientas utilizadas incluyen metodologías de mejoramiento de procesos Seis Sigma, transformación del flujo de valor (*Value Stream Transformation*, VST) y eventos kaizen de mejoramiento continuo o progresivo (por ejemplo, juegos de pistas tipo “búsqueda de tesoros de energía”: recorridos en la instalación para identificar opciones o proyectos de bajo costo y alto impacto en mejoras de eficiencia energética).

Beneficios empresariales alcanzados

Entre los beneficios obtenidos para la planta figuran:

- Evaluación de procesos con enfoque centrado en el rendimiento energético.
- Incorporación del indicador ‘producto terminado por unidad de medida de energía’ en la medición de la calidad.
- Generación de valor, a partir de la mejora del desempeño energético durante los procesos de producción.
- Reducido periodo de retorno de inversión en la implementación del SGen, gracias a consumos de energía marcadamente menores y a gastos evitados como resultado de las mejoras implementadas.
- Visión renovada en torno a la importancia de la eficiencia energética y la implementación de sistemas al respecto en las instalaciones.

“Cummins debe ser un catalizador para la acción en materia de sostenibilidad ambiental. Nuestra visión y misión lo demandan; el éxito de nuestro negocio depende de ello, y el ingenio y la energía de nuestros empleados pueden hacerlo realidad.”

Tom Linebarger, presidente y director ejecutivo de Cummins Inc.

Cummins Filtración SLP, México

Industria	Manufactura
Producto o servicio	Filtros automotrices y anticongelantes
Lugar	San Luis Potosí, México
Sistema de gestión energética (SGEn)	ISO 50001 ANSI MSE 50021 (SEP)
Periodo de mejora del desempeño energético	3 años
Mejora del desempeño energético a lo largo del periodo de implementación del SGen	9.2%
Ahorro total en el costo de energía a lo largo del periodo de mejora	\$EU346,691.80
Costo de implementación del SGen	\$EU103,648.21
Plazo de recuperación de la inversión de implementación del SGen	0.29 años
Ahorro total de energía a lo largo del periodo de mejora	21,647.63 (GJ); 6'013,232 Kw
Reducción total de emisiones de CO₂ a lo largo del periodo de mejora	2,778 toneladas

Cummins Filtración SLP: implementación de un sistema de gestión energética

San Luis Potosí (SLP), México

Preparación e implementación del SGen

Desde hace ya algunos años, el grupo industrial Cummins Inc. formuló toda una estrategia de adopción de sistemas de gestión de la energía y certificación en sus plantas a escala mundial, con la correspondiente proyección de mejora en el rendimiento energético global para el periodo 2010-2020.

Varios establecimientos de la corporación en distintos países emprendieron su proceso de trabajo al respecto en diferentes etapas. En el caso de la planta Cummins Filtración SLP, la implementación y documentación de un sistema de gestión energética (SGEn) dio inicio en 2015, cuando se decidió participar en el **Programa Piloto de Gestión de Energía de América del Norte, iniciativa piloto creada por la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA), en colaboración con las diferentes dependencias de energía de Canadá, Estados Unidos y México, con la finalidad de sumar esfuerzos en favor del desempeño energético mejorado y la sustentabilidad.** Dos años más tarde, en diciembre de 2017, Cummins Filtración SLP recibió su certificación conforme al programa SEP (ANSI MSE 50021) y la norma ISO 50001, con vigencia para el periodo 2018-2021.

Aspectos organizacionales

Gracias a la instrumentación de su SGen, Cummins Filtración SLP logró su primera certificación en sistemas de gestión de energía y desempeño energético mejorado.

Entre los integrantes del equipo de liderazgo a cargo de implementar los estándares de eficiencia energética destacan:

- Erika M. González, líder en medioambiente, salud, seguridad y gestión energética
- Miguel E. Jasso, gerente de mantenimiento
- Gustavo Córdova, coordinador de ingeniería ambiental



Miembros del equipo responsable de la implementación del SGen.

- Jesús Castillo, coordinador de servicios de planta
- Raúl Castillo, coordinador de mantenimiento

Al día de hoy, Cummins Filtración SLP cuenta con las siguientes certificaciones:

- ISO 14001: 2015
- Industria Limpia
- OHSAS 18001: 2007
- IATF 16949: 2016
- OEA (Operador Económico Autorizado)
- C-TPAT
- ISO 50001: 2011
- ANSI/MSE 50021 (SEP): 2012

Diagnóstico, análisis y planificación energéticos

Con base en los procesos y criterios del programa SEP y la norma ISO 50001, se generaron las directrices aplicables para llevar a cabo el diagnóstico, análisis y planificación energéticos de Cummins Filtración SLP.

El alcance del SGen se delimitó en función de los diferentes tipos y usos de energía predominantes en las instalaciones, y con base en documentación relativa al consumo energético en años anteriores, de tal manera que se generó un historial robusto para la mejor interpretación de las tendencias de consumo y desempeño energético de la planta.

Cummins Filtración SLP: implementación de un sistema de gestión energética

San Luis Potosí (SLP), México

Asimismo, se realizó un inventario o registro de todos los instrumentos y maquinaria de la planta a partir de sus ‘datos de placa’ y, con el apoyo de equipos multifuncionales (integrados por personal a cargo de mantenimiento, producción, manufactura, finanzas, excelencia operacional), se examinó su funcionamiento en términos de uso y horas de operación, a fin de evaluar los usos significativos de energía (USEn).

A la par se implementó un sistema de medición para integrar la matriz energética de la planta, con fines de monitoreo y control del consumo de energía por áreas específicas y USEn.

Una vez identificados los alcances del sistema y los usos significativos de energía en las instalaciones de Cummins Filtración SLP, se realizaron diversos análisis con apoyo de matrices de causa y efecto y otras herramientas —incluidas metodologías de mejoramiento de procesos Seis Sigma y VST—, con la finalidad de documentar y estandarizar las ponderaciones de las variables asociadas a los USEn.

Una de las primeras medidas adoptadas como parte de la implementación de estándares de eficiencia energética consistió en instalar un medidor de energía consumida en tiempo real, con la finalidad de obtener información valiosa para el monitoreo y medición de los equipos y maquinaria.

Financiamiento

A escala mundial, el grupo industrial Cummins Inc. cuenta con un fondo de capital para impulsar proyectos ambientales y de eficiencia energética de impacto, en apoyo al cumplimiento oportuno de los objetivos planteados en la estrategia global de la compañía.

“Fomentar un medio ambiente más limpio, más sano y más seguro en cada comunidad donde nuestra gente vive y trabaja es un compromiso fundamental de Cummins Inc.”

Tom Linebarger, presidente y director ejecutivo de Cummins Inc.

Este fondo ha sustentado proyectos importantes en materia de agua, manejo de residuos y energía en instalaciones de la organización en todo el mundo. De ahí provino el capital necesario para implementar el sistema de gestión energética de la planta Cummins Filtración SLP, una vez identificados y evaluados los proyectos pertinentes, a fin de asegurar que cumplieran con los objetivos y requerimientos de sustentabilidad establecidos.

Duración

El periodo asignado para la documentación e implementación del SGen de Cummins Filtración SLP corrió de mayo de 2015 a noviembre de 2017.

Mejora del desempeño energético

Análisis costo-beneficio

El cálculo de los ahorros asociados con la implementación del SGen en Cummins Filtración SLP se efectuó tomando en consideración los costos promedio en 2018, tanto de energía eléctrica (Kw/hr) como de gas natural (GJ).

Las tendencias del desempeño energético se estimaron a partir de datos registrados para marzo de 2013-febrero de 2014 (línea base), y considerando un periodo de implementación de marzo de 2014 a febrero de 2017. Los valores obtenidos fueron evaluados por un auditor externo certificado en diciembre 2017.

Cummins Filtración SLP: implementación de un sistema de gestión energética

San Luis Potosí (SLP), México

El rendimiento energético de Cummins Filtración SLP se evaluó con base en documentación previa y a partir de la medición de indicadores de desempeño energético (IDEn) de la planta expresados en ‘producto terminado por unidad de medida’ u ‘horas trabajadas por unidad de medida’, de acuerdo con los objetivos e IDEn clave establecidos en la estrategia global de Cummins Inc. para sus establecimientos en todo el mundo.

Para ello se aplicó un modelo estadístico de la metodología Seis Sigma, junto con regresiones y proyecciones de producción expresadas tanto en producto terminado como en horas de operación de las líneas de producción por área de negocio. Además, se consideraron características clave para el rendimiento energético como: grados-días de enfriamiento, grados-días de calefacción, subensambles, horas laboradas, paros programados y días festivos.

El periodo de recuperación de la inversión se calculó de manera simple con la siguiente fórmula:

$$\text{Periodo recup. inv.} = \frac{\text{Costo implementación SGen}}{\text{Ahorro anual en operac. por concepto de energía}}$$

$$\text{Periodo recup. inv.} = \frac{103,648.2 \text{ \$EU}}{346,691.8 \text{ \$EU}}$$

$$\text{Periodo recup. inv.} = 0.29 \text{ años}$$

Método empleado para validar resultados

Los resultados del proceso en términos de rendimiento energético se validaron con el modelo estadístico del programa SEP.

Medidas para mantener el control de operaciones y prolongar la mejora del desempeño energético

Con la finalidad de prolongar las mejoras implementadas, y reforzar el desempeño energético de la planta Cummins Filtración SLP, se decidió mantener procesos continuos de

monitoreo y medición de los usos significativos de energía. Para ello se adoptaron las siguientes prácticas:

- Documentación y estandarización de procedimientos en el sistema de calidad de la planta.
- Monitoreo y medición de los USEn, a fin de detectar en tiempo real posibles desviaciones en la operación de los equipos.
- Medición portátil sobre equipos o maquinaria (adicional al monitoreo realizado con el medidor instalado), para generar nuevos proyectos.
- Aplicación de controles de ingeniería y administrativos sobre los USEn.
- Capacitación de personal responsable de manipular o administrar maquinaria y equipo en la planta (por ejemplo, técnicos de mantenimiento y ajustadores).
- Formación de líderes en gestión de energía y líderes ambientales.
- Uso de apoyos visuales y gráficas en relación con los USEn, a fin de facilitar la interpretación de consumos, controles, rendimiento y tendencias energéticos, así como gastos económicos por el consumo de energía.
- Empleo de herramientas de mantenimiento predictivo para detección de oportunidades respecto de consumos de energía.



Miembros del equipo responsable de la implementación del SGen.

Fomento de la participación y disseminación de la experiencia

Concluido el periodo de implementación del SGen de la planta Cummins Filtración SLP, y habiendo evaluado, constatado y validado las significativas mejoras en eficiencia energética de la planta, se han emprendido iniciativas para fomentar la participación y difundir la experiencia adquirida. Las actividades a este respecto incluyen exposición en foros ambientales y sobre energía, así como presentaciones ante gerencias, visitas y ejercicios corporativos de revisión del desempeño y cumplimiento de las metas de Cummins Inc. en cuanto a reducción del consumo de energía. Asimismo, se ha apoyado a otras unidades de negocio en su proceso de certificación, aprovechando la experiencia y el conocimiento adquiridos sobre eficiencia energética.

Herramientas y recursos

En la implementación del SGen de la planta Cummins Filtración SLP se utilizaron diversos equipos (incluidos medidores de energía), herramientas y recursos, entre los que figuran:

- Medidor portátil (Fluke 435-II): analizador de energía y calidad de potencia
- Paquete informático y aplicación web Factory Talk Energy Metrix (software de Rockwell Automation)
- Modelo de evaluación SEP, para monitoreo, medición y proyecciones de consumo de energía
- Evaluaciones energéticas, para la revisión del desempeño energético
- Metodologías Seis Sigma y VST
- Norma ISO 14001, para referencia y consideraciones de base respecto de los procesos y criterios del programa SEP y la norma ISO 50001

Cummins Filtración SLP: implementación de un sistema de gestión energética

San Luis Potosí (SLP), México

Aprendizajes

Lecciones derivadas

A lo largo de toda la implementación del SGEN, la gerencia de Cummins Filtración SLP se involucró en el proceso y brindó el soporte necesario para las iniciativas y proceso de certificación en estándares de eficiencia energética. Asimismo, en todo momento se dio pleno reconocimiento a los actores clave en el proceso.

- El involucramiento corporativo y un compromiso decidido por parte de la alta dirección son de vital importancia.
- La creación de equipos multidisciplinarios para la evaluación e identificación de proyectos, y el impulso de actividades participativas resultaron una buena estrategia para el éxito del SGEN.
- Es clave conformar un equipo de liderazgo durante la implementación del SGEN.
- Los proyectos que forman parte del SGEN han de realizarse a todos los niveles de la organización.
- El hecho de recurrir al apoyo de expertos externos e internos mejoró la implementación del SGEN.
- Se generaron diferentes tipos de entrenamientos para la mejor difusión y entendimiento del SGEN.

Claves para el éxito

- Trabajar en equipo en todos los niveles de la organización y contar con un compromiso pleno por parte de la alta dirección
- Disponer de una estrategia de monitoreo y detección de usos significativos de energía
- Capacitar al personal en todos los niveles para alcanzar los objetivos y metas
- Contar con un fondo de capital que permita implementar proyectos para el ahorro de energía

El presente estudio de caso fue preparado por la Comisión para la Cooperación Ambiental como parte de su proyecto *Mayor eficiencia energética en el sector industrial mediante la norma ISO 50001*, del Plan Operativo 2017-2018, instrumentado como resultado de una alianza entre el ministerio de Recursos Naturales de Canadá (*Natural Resources Canada*, NRCan), el Departamento de Energía (*Department of Energy*, DOE) de Estados Unidos y la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (Conuee) de México. La CCA facilita la colaboración y participación ciudadanas con miras a fomentar la conservación, la protección y el mejoramiento del medio ambiente de América del Norte. En el contexto de los crecientes vínculos económicos, comerciales y sociales entre Canadá, Estados Unidos y México, la CCA trabaja en beneficio de las generaciones presentes y futuras. A la fecha, la CCA ha publicado más de 400 informes, mapas, herramientas y recursos relacionados con el medio ambiente de la región, todos disponibles en: www.cec.org.

