

# REVISTA AIDIS

de Ingeniería y Ciencias Ambientales:  
Investigación, desarrollo y práctica.

## PROPUESTA DE METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL BASADO EN LA NORMA INTERNACIONAL ISO 14001:2015 PARA UNA EMPRESA DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ

Isabel Pulido Rodríguez <sup>1</sup>  
\* Tania García López <sup>2</sup>

### PROPOSED METHODOLOGY FOR THE DEVELOPMENT OF AN ENVIRONMENTAL MANAGEMENT SYSTEM BASED ON THE INTERNATIONAL STANDARD ISO 14001:2015 FOR A COMPANY IN THE AUTOMOTIVE INDUSTRY

Recibido el 26 de septiembre de 2022. Aceptado el 28 de febrero de 2023

#### Abstract

*The Initial Environmental Review is a tool for identifying the environmental situation of a company and each of its areas. This revision is not an indispensable requirement of ISO 14001:2015, nor is it mandatory to comply with it; however, it is a clear benefit to apply it. In 2014 the company under study implemented an Environmental Management System, based on ISO 14001 version 2004; however, in 2015 there was a change in the content of this international standard, all industries based on the previous version were affected. In addition, in 2017 the company expanded its infrastructure, triggering an expansion in operating systems. The objective of this paper was the elaboration of the proposal of a new Environmental Management System that was relevant to the turn of the organization, preparing an initial diagnosis of its environmental situation and identifying the points where the company was not complying with legal requirements. As a result of this work, a methodology was developed which is considered to be replicable in other companies in the sector, due to the excellent results obtained.*

**Keywords:** automotive industry, environmental management system, environmental performance, initial environmental review, legal certainty.

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Veracruzana, México.

\* *Autor correspondiente:* Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Veracruzana. Circuito Universitario Gonzalo Aguirre Beltrán, Sn, Xalapa de Enríquez, Veracruz de Ignacio de la Llave. 91000. México. Email: [tgar70@gmail.com](mailto:tgar70@gmail.com)

## Resumo

La Revisión Ambiental Inicial (en adelante RAI) es una herramienta de identificación de la situación ambiental de una empresa y de cada una de sus áreas. Esta revisión no constituye un requisito indispensable de la norma ISO 14001:2015, ni es obligatorio cumplirla; sin embargo, resulta un beneficio claro aplicarla. En el año 2014 la empresa objeto de estudio implementó un Sistema de Gestión Ambiental, basado en la norma ISO 14001 versión 2004; sin embargo, en el 2015 hubo una modificación en el contenido de esta norma internacional, viéndose, así, afectadas todas las industrias que se basaban en la versión anterior. Aunado a esto, en el año 2017 la empresa realizó una ampliación de su infraestructura, detonando una ampliación en los sistemas operativos. El objetivo de este artículo trabajo fue la elaboración de la propuesta de un nuevo Sistema de Gestión Ambiental que fuese pertinente al giro de la organización, elaborando un diagnóstico inicial sobre su situación ambiental e identificando los puntos en los que la empresa no estaba cumpliendo con los requerimientos legales. Fruto de este trabajo se desarrolló una metodología que se considera puede ser replicable en otras empresas del ramo, por los excelentes resultados obtenidos.

**Palabras-chave:** desempeño ambiental, industria automotriz, revisión ambiental inicial, seguridad jurídica, sistema de gestión ambiental.

---

## Introducción

Este trabajo surge a raíz de la elaboración de una propuesta de Sistema de Gestión Ambiental (en adelante SGA) para una empresa con más de 40 años en el mercado internacional y más de 10 años en el mercado mexicano. Se trató de una empresa proveedora directa de diferentes empresas automotrices, como Nissan, Honda, Chrysler, Audi, entre otras, encuadrándose como empresa tier one.

En la planta de México, donde se desarrolló el caso de estudio y la metodología que se presenta en este artículo, se observó que la empresa tenía implementado un SGA de la norma internacional ISO 14001 en versión 2004, sin embargo, no le dieron el seguimiento adecuado, por lo cual este era obsoleto. Al tener una requisición por parte de un cliente, la empresa notó que debía mejorar su SGA, demostrando así de forma clara, su compromiso con el ambiente.

La empresa también se dio cuenta de que debía observar una mayor claridad en relación con la legislación aplicable a cumplir. Para ello, se desarrolló e implementó una matriz de legislación ambiental, con la finalidad de que fuera más rápido tener una relación de los requerimientos legales aplicables y, de este modo, se pudiera evitar una multa o incluso la clausura de la empresa.

El objetivo de este trabajo fue, así, la elaboración de la propuesta de un nuevo SGA basándose en la última versión de la ISO 14001. Fruto de este trabajo se desarrolló una metodología que se presenta en este artículo y que se considera puede ser replicable en otras empresas del ramo, por los excelentes resultados obtenidos.

En el año 2014 la empresa objeto de estudio implementó un Sistema de Gestión Ambiental, basado en la norma ISO 14001 versión 2004; sin embargo, en el 2015 hubo una modificación en el contenido de esta norma internacional, viéndose, así, afectadas todas las industrias que se basaban en la versión anterior.

Además, en 2017 la empresa realizó una ampliación de su infraestructura, detonando una ampliación en los sistemas operativos (teniendo más áreas de producción, almacén y, por ende, más personal).

El principal problema que se mostró fue que su SGA era obsoleto y su certificación ya no estaba vigente porque, de acuerdo con la norma, la certificación se debe actualizar cada 3 años, es decir, que cada 3 años se realizará una auditoría por parte de la casa certificadora para darle seguimiento al SGA.

Teniendo en cuenta que su SGA ya era obsoleto, muchos de los procedimientos que se llevaban a cabo, también eran obsoletos, como la identificación de aspectos ambientales. No había, tan siquiera, un análisis reciente de sus impactos ambientales, posterior a la ampliación que se llevó a cabo y, por ello, los aspectos ambientales significativos no eran los correctos y su SGA no era el adecuado. Su base de datos de legislación aplicable también era obsoleta, ya que bastante normatividad había cambiado en los últimos años, sobre todo la que aplica en el municipio, pues se había llevado a cabo un cambio de gobierno, lo que conlleva un cambio en la normatividad o en determinados permisos (como el permiso de generación de residuos sólidos urbanos).

En resumen, como su SGA era obsoleto el nuevo cliente necesitaba que la empresa estuviera conforme a la nueva ISO, demostrando el compromiso con el medio ambiente con el que interactúa la empresa, ya sea dentro de las instalaciones o fuera de ellas.

La empresa de estudio se estimó se vería beneficiada por el Sistema de Gestión Ambiental propuesto, el cual podría permitirle, a grandes rasgos: mejorar su desempeño ambiental; garantizarle seguridad jurídica y diferenciarla de la competencia en el mercado.

Uno de los beneficios de implementar la ISO 14001:2015 consiste en que este sistema puede ayudar a ahorrar dinero, mejorar la reputación de la marca y aumentar el catálogo de clientes que se tiene. Con esto, será más fácil identificar los riesgos y oportunidades que se pueden presentar en una empresa.

Guillen, C. (2018) menciona los beneficios del SGA, indicando que las empresas no solo se deben centrar en la economía, sino también, deben ofrecer un valor agregado y demostrar su responsabilidad social y el compromiso con su entorno.

Si bien la norma ISO 14001 no es de carácter obligatorio, cada vez se implementa en más organizaciones, como un símbolo de calidad. Cabe destacar que las buenas prácticas ambientales son medidas de operación para la reducción de la contaminación sin aplicar un cambio tecnológico o un cambio organizacional.

Uno de los beneficios del desarrollo de un SGA, el más significativo probablemente, es el económico, es decir, conlleva ahorros en los costos de operación. Otro beneficio que encontramos es que muestra una actitud innovadora, que genera la oportunidad de diferenciar sus productos con respecto a los de la competencia, creando una mayor competitividad en el mercado.

Por otra parte, un beneficio, no menos importante, es el social, es decir, el compromiso con el medio ambiente, que mejora la imagen de la empresa ante la sociedad, obteniendo más oportunidades en el mercado. También motiva a los trabajadores a desempeñar mejor sus funciones y a su vez, tiene un impacto positivo hacia el medio ambiente fuera del lugar de trabajo. Cabe mencionar que este beneficio es de los más destacados, ya que gracias al SGA las empresas pueden formar parte de asociaciones o agrupaciones que solo admiten a empresas certificadas, teniendo una mayor visibilidad con respecto a los proveedores y clientes.

Un punto que destacar de la implementación de un SGA es que en algunos países de la Unión Europea existen beneficios fiscales derivados de las certificaciones, como es la reducción de impuestos. García, E. (2008) describe que al momento de implementar un SGA basado en la norma ISO 14001, se hace una inversión económica; sin embargo, se obtiene un beneficio a mediano y largo plazo como la reducción de consumos y residuos, generando un ahorro económico.

Entre los beneficios rentables del SGA es la mejora en el cumplimiento de la legislación ambiental, ya que la empresa se encuentra preparada para una inspección inesperada o una auditoría de tercera instancia (clientes, accionistas, etc.). Dentro de los beneficios también hay que resaltar el aspecto de la mejora continua, que responde a las exigencias de los consumidores, ya que cada vez es más recurrente que los consumidores se preocupen por el medio ambiente respecto a los productos o servicios que adquieren.

Uno de los beneficios que no se menciona habitualmente y, sin embargo, tiene un gran impacto es la mejora de la imagen de la compañía, lo cual favorece que pueda ser proveedora de otras grandes empresas. Además de lo anterior, se mejora la comunicación interna: como se trata de un sistema documentado, todas las personas de la empresa conocen sus responsabilidades establecidas en manuales, procedimientos o instrucciones de trabajo asociadas a su puesto. Esto ayuda a facilitar el trabajo de los directores/gerentes de las distintas áreas de una empresa.

La implementación de un SGA ayuda a tener un adecuado almacenaje de productos químicos o peligrosos y en caso de que surgiese alguna emergencia ambiental, le permite estar preparada. Gisbert, V. y Esengel, R. (2014) describen los siguientes beneficios de implementar la norma ISO 14001:

- Una mejor gestión del medio ambiente, reduciendo el consumo de energía y la generación de residuos.
- Mejorar la eficiencia para reducir el costo de la gestión de su proceso.
- Cumplir con las obligaciones legales y reglamentarias, ganando la confianza del cliente y de la sociedad.

Heras, I. y Arana, G. (2011) mencionan el impacto de la certificación ISO 14001 en el rendimiento financiero empresarial, demostrando en su investigación que, en la Unión Europea, las empresas que cuentan con certificación de ISO 14001 del 2000 al 2005 obtuvieron una rentabilidad económica superior a las empresas que no estaban certificadas, incluyendo el aumento de sus ventas, denominándolo como “efecto de selección”.

Villegas, A., Galván, L. y Reyes, R. (2005) en su análisis de gestión ambiental bajo ISO 14001, mencionan la importancia de la implementación de un sistema de gestión ambiental, debido a que los consumidores son cada vez más exigentes en relación con los problemas ambientales y, a su vez, aumentando la rentabilidad de las empresas. Cabe mencionar que se debe tener una inversión financiera para poder implementar un SGA y considerar la legislación, los clientes, los proveedores, la sociedad y los empleados de las empresas.

Los beneficios concretos para la empresa se pueden observar a nivel ambiental, económico, social y legal y se refuerzan mutuamente entre sí. A continuación, se describen algunos de estos beneficios:

1. Beneficios a nivel ambiental: reducción de los impactos ambientales que tiene la empresa sobre el medio ambiente. Las emisiones a la atmósfera, descargas de agua residual y generación de ruido se reducen o evitan mediante un plan de mitigación ambiental.
2. Beneficios a nivel económico: las mejoras ambientales (mayor eficiencia de los recursos, reducción del consumo de energía, reducción de generación de residuos) también contribuyen a minimizar los costos de la empresa.
3. Beneficios a nivel social: cambios positivos en el área social, como mejora de la imagen de la empresa, estabilidad laboral a largo plazo y mejora en las condiciones generales de trabajo de los empleados.
4. Beneficios a nivel legal: cumplimiento a tiempo y completo de la normatividad aplicable para la empresa, de nivel municipal, estatal y federal, lo que conlleva evitar las multas por la falta de cumplimiento o no cumplir al 100%.

Además de lo anterior, es necesario tomar en cuenta que, si no se llega a llevar a cabo la implementación de la ISO 14001, esto acarrearía un incumplimiento de parte de la empresa hacia su cliente; además, podría haber multas por un mal manejo de lo que conlleva un SGA (residuos, agua, o una emergencia ambiental como un derrame de sustancias químicas o un incendio).

Canacuan *et al.* (2019) realizaron un análisis de servicios de mantenimiento automotriz, identificando algunos impactos ambientales cuando se realiza la actividad y establecieron acciones inmediatas para que dichos servicios tuvieran un menor impacto ambiental. Realizaron una tabla de actividades que se llevan a cabo en el sector, mostrando los aspectos ambientales y sus impactos. Así mismo, realizaron un diagnóstico del comportamiento del operario, el cliente, para poder mitigar algún impacto ambiental negativo.

Albornoz *et. al.* (2019) desarrollaron criterios de implementación ISO 14001:2015 para un caso de sector automotriz (buses y camiones). Identificaron y verificaron los procesos ambientales y realizaron una matriz de aspectos e impactos ambientales.

De igual manera, realizaron un diagnóstico de la situación ambiental de la empresa, así como: formulación, implementación, seguimiento y evaluación de los programas de intervención. También realizaron un diagnóstico de su situación sobre la legislación que les aplicaba. Determinaron que de acuerdo con la ISO 14001, se debe capacitar a todos los empleados respecto al tema.

Suarez *et al.* (2019), por su parte, realizaron criterios de implementación ISO 14001:2015 para una empresa de mantenimiento automotriz en la ciudad de Tunja, Colombia. Implementaron la norma para poder determinar su riesgo ambiental, los residuos que se generaban, pero, sobre todo, hicieron énfasis en como disponer esos residuos.

Gracias a esta implementación se determinó que los tipos de residuos que se generaban por parte de la empresa se clasificaban en residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos. Una vez que se identificaron los residuos y la cantidad generada, se implementó un programa de Gestión Integral de Residuos, otro para el uso eficiente y ahorro del agua y la energía, el manejo de Sustancias Químicas y el Plan de Emergencias, ajustados a la normatividad ISO 14001:2015.

Realizaron un análisis FODA de acuerdo con la norma, para determinar las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas para los servicios que ellos prestan. En la investigación, también se determinaron las partes interesadas, teniendo en cuenta a los empleados, la gerencia, los proveedores, la administración, el cliente y la comunidad cerca. Basándose en la ISO 14001, realizaron una matriz de requerimiento legales y determinaron las leyes que les competía cumplir.



Acuña *et al.* realizaron un estudio en el 2014 en 13 empresas certificadas por el ICONTEC (Instituto Colombiano de Normas Técnicas) en la ciudad de Barranquilla, para determinar las ventajas y desventajas de la certificación ISO 14001:2015, detallando la gestión organizacional, gestión financiera, relaciones comerciales y el aprovechamiento de los recursos.

Determinaron que, en cuanto a la gestión organizacional, se obtuvo una mejor imagen corporativa al estar certificado por esta norma. En cuanto a la gestión financiera, obtuvieron un resultado positivo en cuanto a la reducción de los costos de la gestión de sus residuos principalmente y en la variable de gestión comercial, se obtuvo la apertura de nuevos mercados. Sin embargo, se dieron cuenta que un error que llegan a cometer en las compañías a la hora de implementar la norma es no tener un análisis profundo de la compañía. De igual manera se evaluaron los aspectos ambientales de las empresas y los posibles impactos que podrían tener.

Barrera, A. y Acacias, S. realizaron un estudio en el 2018 a una empresa del sector de hidrocarburos, certificada por un sistema de gestión integrado. Durante el estudio se observaron que los colaboradores se encontraban capacitados por la norma ISO 14001, sin embargo, no les daban un seguimiento adecuado a los conocimientos adquiridos. Su estudio se basó principalmente en la generación de residuos peligrosos; así mismo, determinaron que la gente no tenía conciencia ambiental, pues estaban capacitados, pero no realizaban sus actividades correctamente.

En cuanto a los residuos de manejo especial, los empleados no tenían la cultura de la separación de residuos, mucho menos de reciclaje y, sobre todo, el consumo de materia prima, como papel, cartón o plásticos, era muy alto. Realizaron un diagrama de flujo de las etapas del proceso para determinar los aspectos e impactos ambientales que se generaban en cada proceso. Posterior a eso, realizaron una matriz de aspectos, impactos y normatividad que los rige. La implementación se dio principalmente en operaciones y mantenimiento, ya que gracias al diagrama de flujo y a la matriz de aspectos, impactos y normatividad, observaron que esas áreas eran las más críticas.

Una vez que tenían enfocadas las áreas, realizaron el ciclo PHDA (Planear- Hacer- Verificar- Actuar), teniendo en cuenta la generación de residuos y el consumo de materias primas (agua y energía). Concluyeron que los empleados necesitaban más capacitación respecto a la generación y manejo de los residuos de manejo especial. También mencionaron que, dado que la empresa no era de giro industrial, sus impactos ambientales son menores y de fácil manejo interno. Gracias a la implementación de un sistema de gestión integrado, identificaron las fallas que tenía la empresa y cuales eran en relación con el medio ambiente, por lo cual, mencionan que es competente y eficaz este sistema.

### Norma Internacional ISO 14001:2015

Cada Organización puede implantar su propio Sistema de Gestión Ambiental, sin utilizar normas ni reglamentos, siempre que controle sus aspectos ambientales y los mantenga dentro de los límites legales. Sin embargo, el uso de referencias normativas permite la certificación de sistemas, que pueden, así, beneficiarse de metodologías aplicadas a nivel mundial y que van más allá del cumplimiento legal.

Ante esta perspectiva, surge la norma ISO 14001- Sistemas de Gestión Ambiental (SGA). Es un documento normativo contractual de referencia para fines de certificación, que permite a las organizaciones demostrar su responsabilidad frente a las cuestiones ambientales, así como la existencia de una cultura proactiva y metodologías para mejorar el desempeño ambiental. En resumen, la intención general de esta norma es “proporcionar un marco para proteger el medio ambiente y responder a las condiciones ambientales cambiantes, en equilibrio con las necesidades socioeconómicas” (AENOR, 2015).

Esta norma es aplicable a cualquier organización, independientemente de su tamaño, tipo y naturaleza, y se aplica a los aspectos ambientales de sus actividades, productos y servicios que la organización determina que puede controlar e influir, considerando una perspectiva de ciclo de vida. De acuerdo con la política ambiental de la organización, los resultados esperados de un sistema de gestión ambiental incluyen (AENOR, 2015):

- Mejorar el desempeño ambiental.
- Cumplir con las obligaciones de cumplimiento.
- Lograr los objetivos ambientales.

Bajo un emergente contexto legislativo restrictivo y como respuesta a una creciente conciencia ecológica de la población, varias asociaciones industriales propusieron a las empresas normas destinadas a facilitar su gestión, con el fin de mejorar su desempeño ambiental y facilitar el cumplimiento de los requisitos legislativos. Al igual que los cuerpos normativos, tenían un alcance regional o nacional que corría el riesgo de transformarlas en verdaderas barreras arancelarias. Es por esto que la Organización Internacional para la Estandarización (ISO) consideró oportuno cuestionar la relevancia de un estándar internacional en la gestión ambiental (Alzate, Ramírez y Alzate, 2018).

La serie de normas internacionales ISO 14000, desarrollada por el comité designa todas las normas relativas a la gestión ambiental y está destinada a todas las organizaciones registradas en este enfoque. Estos estándares tienen como objetivo armonizar el enfoque de las organizaciones para la gestión ambiental. Se basan en principios similares a la norma ISO 9000.



La primera norma ISO 14001 (publicada en 1996, revisada en 2004) especifica los requisitos para un sistema de gestión ambiental que permita a una organización desarrollar e implementar una política y objetivos, que tengan en cuenta los requisitos legales y los demás que la organización suscriba, e información relativa a aspectos ambientales significativos. Las demás normas y directrices de esta serie se ocupan de aspectos ambientales específicos, incluidos la evaluación del rendimiento, el análisis del ciclo de vida, la comunicación y la auditoría (Alzate *et al.*, 2018).

Desde su lanzamiento en 1996, el número de organizaciones certificadas ISO 14001 ha crecido exponencialmente. La norma es, con diferencia, el modelo de SGA más adoptado y reconocido. El estándar se reformuló por completo para garantizar que los objetivos y el propósito que establecen respalden las necesidades cambiantes del mundo actual y reflejen el entorno complejo en el que operan las organizaciones. ISO 14001:2015 presupone la existencia de un Sistema de Gestión Ambiental que establece los requisitos de lo que debe hacer exactamente la empresa para gestionar el impacto de sus actividades en el medio ambiente. El valor central de la norma es el reconocimiento y control de los aspectos e impactos ambientales.

En vista de los problemas investigados, las organizaciones de todo tipo se preocupan cada vez más por lograr y demostrar un desempeño ambiental sólido, mediante el control de los impactos de sus actividades, productos y servicios en el medio ambiente, en línea con su política y objetivos ambientales. Estas preocupaciones también emergen en el contexto del surgimiento de una legislación cada vez más restrictiva, el desarrollo de políticas económicas y otras medidas que promueven cada vez más la protección ambiental, y un aumento general de las preocupaciones de las partes interesadas sobre temas relacionados con el desarrollo sostenible (Toranzo, 2020).

La aparición de estas medidas provoca una creciente implantación de mecanismos de gestión en las empresas, encaminados a controlar y minimizar los impactos ambientales significativos de sus operaciones. Es en este sentido que la Gestión Ambiental ha sufrido una evolución, pasando de un simple “control de la contaminación”, que consistía en un monitoreo teniendo en cuenta el cumplimiento de la legislación, a una posterior “gestión de la prevención”, que considera la variable ambiental e influye en decisiones de compra de materiales y selección de proveedores, controlando el desempeño ambiental de la organización a través de auditorías.

La aplicación de este estándar puede diferir de una organización a otra dependiendo del contexto de la organización. Dos empresas pueden llevar a cabo actividades similares, pero pueden tener diferentes obligaciones de cumplimiento, compromisos en su política ambiental, tecnologías ambientales y objetivos de desempeño ambiental y, sin embargo, ambas pueden cumplir con los requisitos de la norma.

La norma no contiene requisitos específicos para otros sistemas de gestión, como la calidad, la seguridad y la salud en el trabajo, la energía o la gestión financiera. Sin embargo, permite que “una organización utilice un enfoque común y un pensamiento basado en el riesgo para integrar su sistema de gestión ambiental con los requisitos de otros sistemas de gestión” (AENOR, 2015). Cabe señalar, que la aplicación de los diferentes elementos del sistema de gestión puede diferir según el propósito previsto y las diferentes partes interesadas.

En cuanto al nivel de detalle y complejidad del SGA, este depende del contexto organizacional, el alcance de su sistema de gestión, las obligaciones de cumplimiento y la naturaleza de sus actividades, productos y servicios, incluidos sus aspectos e impactos ambientales (AENOR, 2015).

La ISO 14001 se redactó originalmente con el enfoque principal en el medio ambiente, una prioridad que se mantiene en la versión reciente de 2015. Todas las normas del sistema de gestión ISO están sujetas a revisión periódica de acuerdo con las reglas por las que fueron redactadas. Luego de una serie de estudios sustanciales, el comité redacta la nueva versión para mantener su relevancia en el mercado actual y continuar ofreciendo a las organizaciones un mejor desempeño y beneficios comerciales.

Se estableció que, a partir de la fecha de publicación de la nueva Norma, habría un período de transición de 3 años, durante el cual permanecerían vigentes las dos versiones, a fin de permitir la existencia de certificados conforme a ambas versiones.

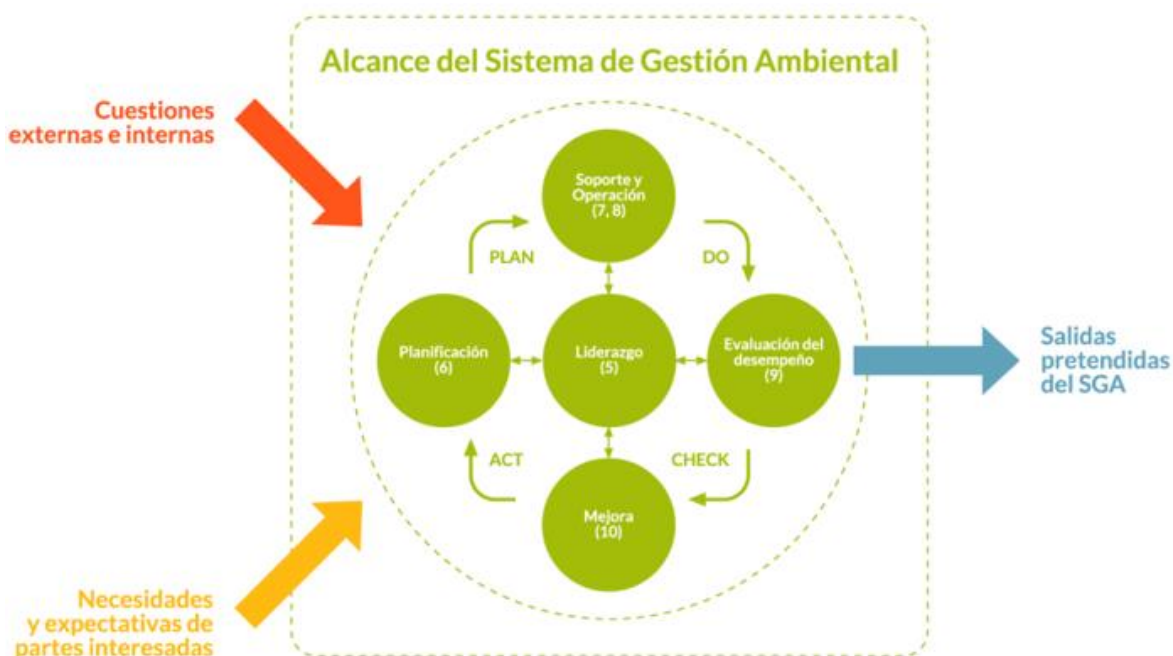
Con la actualización de la norma, será más fácil para las organizaciones integrar su sistema de gestión ambiental en los procesos comerciales centrales y obtener una mayor participación de la alta dirección. Teniendo en cuenta la comparación entre la ISO 14001:2004 y su versión más reciente de 2015, se deben tener en cuenta varios cambios, entre ellos:

- Adopción de la estructura en línea con otras normas de gestión.
- Mayor cobertura de los conceptos de los Stakeholders relevantes al Sistema de Gestión Ambiental, necesidades y expectativas.
- Determinación obligatoria de aspectos externos e internos relevantes al Sistema de Gestión Ambiental.
- Liderazgo: mayor involucramiento de la alta dirección en el Sistema de Gestión Ambiental.
- Obligación de comunicar externamente la información relevante al Sistema de Gestión Ambiental.
- A nivel de operaciones (planificación y control): inclusión de una perspectiva sobre el ciclo de vida de los productos y servicios, tanto en términos de compra en el mercado como en términos de su diseño.
- Seguimiento y medición con mayor detalle.
- Requisitos adicionales en cuanto al contenido de los datos de entrada y salida de la revisión por parte de la dirección del Sistema de Gestión Ambiental.

Esta certificación busca mejorar la forma en que una empresa reduce su impacto en el medio ambiente, lo que puede generar beneficios internos a partir del uso adecuado de los recursos (por ejemplo, reducir el uso de materias primas y energía, o mejorar la gestión de residuos). Es decir, se pueden certificar dos organizaciones con actividad similar y desempeño ambiental diferente.

Una limitación importante de ISO 14001 es que no hay requisitos específicos. Esto significa que una empresa con metas ambiciosas (y metas más modestas) también puede ser certificada. En algunos casos, la certificación solo significa que la empresa ha desarrollado un plan de protección ambiental y cumple con las leyes ambientales, mientras que en otros casos incluye más acciones por parte de la organización. En consecuencia, el resultado depende en gran medida de la responsabilidad ética que cada empresa asume de forma individual.

En la Figura 1 se pueden observar las 5 grandes dimensiones que son los ejes de la Norma.



**Figura 1.** Dimensiones de la Norma ISO 14001:2015 (Fuente: Lam, 2018).

- **Liderazgo:** El liderazgo es un concepto clave en todas las normas ISO revisadas. La norma ISO 14001:2015 no es una excepción a la regla. Su sistema de gestión ambiental debe ser impulsado desde arriba, con sus líderes asumiendo responsabilidades específicas. Debe estar integrado en la gestión global de la empresa. Este punto representa un cambio cultural

importante para algunas organizaciones. Pero es probable que los líderes visionarios adopten la idea de que los compradores se preocupan más por los problemas ambientales y que una gestión ambiental sólida se convierte en una gran ventaja competitiva.

- **Planificación:** Permite a la empresa definir objetivos, metas y planes de acción a partir de una evaluación de los aspectos ambientales que afectan directamente a la organización. Se utilizan dos sistemas de control de gestión ambiental: los análisis ambientales permiten identificar todos los aspectos significativos y los requisitos ambientales normativos y, en consecuencia, establecer objetivos y metas ambientales; y los programas ambientales se utilizan para definir las acciones necesarias para alcanzar los objetivos, asignar un cronograma y un presupuesto verde a los responsables de estas acciones (AENOR, 2015).

- **Soporte y operación:** “la empresa debe determinar y proporcionar los recursos necesarios para establecer, implementar, mantener y mejorar de forma continua el Sistema de Gestión Ambiental” (AENOR, 2015). Esta implementación consiste en proporcionar los recursos necesarios (humanos, financieros, tecnológicos, etc.) para llevar a cabo las acciones, sensibilizar al personal, desarrollar un plan de capacitación, desarrollar un plan de comunicación que tenga en cuenta incluye al personal y las partes interesadas externas.

- **Evaluación del desempeño:** implica medir el desempeño ambiental y compararlo con los objetivos y metas ambientales definidos en los programas; luego, las no conformidades serán objeto de acciones correctivas. Este seguimiento de resultados se realiza mediante indicadores y auditorías ambientales. Estos dos sistemas de control ya se han presentado en el apartado anterior.

La evaluación consiste en una reunión programada a intervalos regulares, denominada revisión gerencial, involucrando a la dirección de la empresa en su más alto nivel y a los principales actores esenciales para el buen funcionamiento del sistema. Durante la revisión por la dirección, se debe analizar el estado del sistema, el progreso realizado y los resultados de la auditoría. También se debe tener en cuenta la evaluación de las oportunidades de mejora y la necesidad de realizar cambios en el SGA, incluida la política ambiental y los objetivos y metas ambientales. Deben mantenerse registros de las revisiones de la dirección (AENOR, 2015).

- **Mejora:** la mejora continua del desempeño es el concepto clave del SGA. Este concepto puede definirse como un “proceso recurrente de enriquecimiento del SGA para obtener mejoras en el desempeño ambiental general en coherencia con la política ambiental de la organización” (AENOR, 2015). La filosofía subyacente es que los requisitos de un SGA eficaz siguen siendo los mismos independientemente de la actividad. Esto crea un marco común para la comunicación sobre temas de gestión ambiental entre organizaciones, clientes, reguladores, el público y otras partes interesadas.

La adopción de la norma ISO 14001:2015 trae beneficios a las empresas que han elegido como pueden simplificar los procesos de gestión ambiental en un marco coherente. Este modelo ayuda a reducir el impacto negativo sobre el medio ambiente y aumenta la eficiencia de la operación comercial con menos desperdicio. Además, ayuda a aumentar la base de clientes ya que el sentido de responsabilidad de la empresa con el medio ambiente hace que sus productos sean más atractivos para los consumidores al aumentar la competencia.

Se puede concluir que la Norma proporciona un marco de gestión estructurado para implementar la estrategia ambiental de una organización basada en el SGA. Este sistema de gestión se basa en los mismos principios de la gestión de la calidad, generalmente representados por la rueda de Deming como se describe en la siguiente sección.

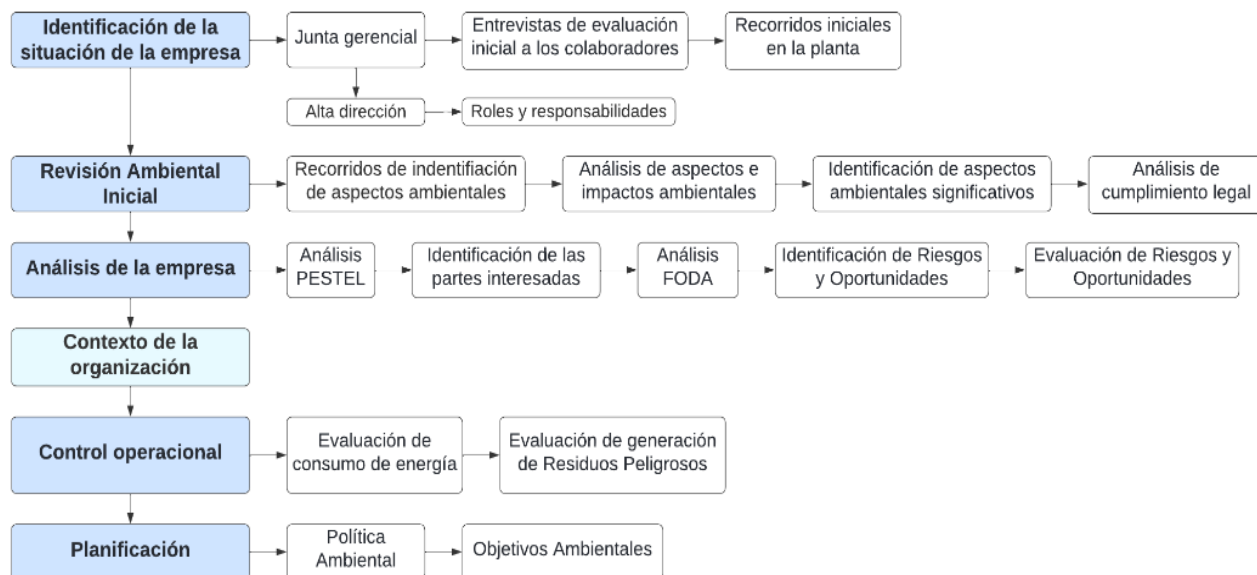
### Metodología

Se analizaron cada uno de los capítulos de la norma y se evaluó cuáles de esos capítulos eran los más importantes para establecer una metodología. Como podemos observar en la figura 2, fueron los siguientes: Contexto de la organización, Liderazgo y Planificación. Enfocándose en los subcapítulos de Partes Interesadas, determinación del alcance del SGA, Política Ambiental, Riesgos y Oportunidades, Aspectos e Impactos Ambientales, Cumplimiento Legal y Objetivos Ambientales.



**Figura 2.** Metodología propuesta para la implementación de la Norma ISO 14001:2015 en una empresa de industria automotriz.

Una vez que se establecieron los capítulos y los subcapítulos con los que se iba a desarrollar la propuesta del SGA, se llevaron a cabo varias actividades presentadas en la Figura 3. Posteriormente se describirá cada una de estas actividades



**Figura 3.** Procedimiento de metodología aplicada.

### Identificación de la situación de la empresa

Etapa 1. En esta primera etapa es necesario llevar a cabo una investigación de campo, centrada en las personas donde ocurre el fenómeno de estudio (en este caso, la empresa) con el fin de recabar información de primera mano, a través de la observación estructurada y la ejecución de diversos instrumentos, como: encuestas, entrevistas, estudios de campo, observación, etcétera (Guzmán, J., 2019).

En esta etapa es conveniente realizar una primera reunión con el equipo gerencial (alta dirección), en cuanto a la implementación del SGA. Así mismo, es conveniente analizar su conocimiento inicial sobre la norma ISO 14001, en versión 2015.

De igual manera, se requiere establecer los roles y responsabilidades que tendrá cada miembro del equipo para que cuando se tenga la propuesta del SGA, esta pueda ser implementada de manera eficaz y efectiva. También gracias a esta junta, se obtiene la primera información, la cual nos sirve para guiarnos sobre qué preguntas realizarle posteriormente al personal y, sobre todo, en donde se deberá poner énfasis.

Etapa 2. En la segunda etapa del trabajo, es conveniente llevar a cabo recorridos de observación por la planta con la finalidad de conocer su estructura interna, identificar las áreas de producción y de soporte, así como su ubicación dentro de la nave industrial.



En cuanto a las áreas de producción, en el caso de estudio, se llevó a cabo un recorrido por la parte de inyección de plástico. Por las áreas de soporte, se debe iniciar por el área de mantenimiento, que, en el caso de estudio se divide en dos: mantenimiento facilities (que se refiere al mantenimiento en edificios) y pailería (que es área de soporte para las áreas productivas). El recorrido de taller, también conocido como tool room, comprende dos áreas: el área de taller de moldes de plástico, que es área de soporte de inyección de plástico y el área de taller de troqueles, que es área de soporte de rolado.

En nuestro caso de estudio, durante el recorrido que se llevó a cabo en el área de almacén, se observó que esta área se dividía en 5 áreas:

- Área de embarques.
- Área de recibo de materiales.
- Área de almacén de materiales y producto terminado.
- Área de limpieza de montacargas.
- Patio de maniobras.

Para finalizar los recorridos dentro de planta se visitó el área de servicio médico y el de vigilancia y almacén de sustancias químicas. Este recorrido fue guiado por el gerente de EHS, la enfermera que se encontraba en ese momento en turno y el jefe de vigilancia de seguridad patrimonial. El recorrido perimetral abarcó el estacionamiento, patio de maniobras, cuarto de bombas, cuarto de compresores, almacén temporal de residuos peligrosos y jardines. A lo largo de este recorrido se prestó especial atención al cuarto de compresores, cuarto de bombas y almacén de residuos peligrosos, para determinar si había fugas o derrames que pudieran tener impacto sobre el medio ambiente.

Etapa 3. Para la tercera etapa del trabajo, se busca obtener más información sobre la situación ambiental inicial; una de las opciones más convenientes consiste en realizar la técnica de investigación de entrevista. Esta técnica de investigación se puede realizar mediante entrevista no estructurada formal, es decir, un tipo de entrevista donde nos dirigimos a los entrevistados por algún tema en específico sin tener una cantidad de preguntas establecidas o las preguntas determinadas (Guzmán, J., 2019).

Las preguntas irán dirigidas hacia su conocimiento del SGA implementado en ese momento, sobre sus responsabilidades ambientales y si saben o tienen noción de qué es un aspecto ambiental; en caso de que contesten que sí, se profundiza un poco más sobre el tema.

#### Revisión Ambiental Inicial (RAI)

Etapa 4. Para esta etapa del trabajo, conviene elaborar un formato para llevar a cabo la Revisión Ambiental Inicial, tomando en cuenta los aspectos ambientales potenciales con los que cuenta la empresa y los impactos ambientales que conllevan. Estos aspectos se determinarán gracias a las entrevistas y los recorridos que se llevarán a cabo con anterioridad.

Algunos aspectos que debieran incluirse en la RAI son los siguientes:

- Emisiones al aire
- Energía
- Uso de materiales
- Agua residual
- Descarga a drenajes
- Agua de lluvia
- Humedales
- Ruido
- Residuos
- Reciclado / reutilización

Para la elaboración del formato de la RAI, en el caso de estudio se añadieron condiciones de operación, tomando en cuenta: operación normal, de arranque, en paro o liberación accidental. El equipo de EHS fue quien aprobó dicho formato en nuestro caso de estudio. Una vez que se aprobó el formato, se realizó la RAI en todas las áreas de la planta y se fueron evaluando los aspectos ambientales de dichas áreas.

Esta etapa se llevó a cabo durante 3 semanas, desde la tercera semana de febrero de 2021, hasta la segunda semana de marzo de 2021 y se trató de una revisión visual principalmente, pero también, se recabó información documentada.

Etapa 5. Después de haber realizado la RAI, en esta etapa del trabajo se vacía toda la información recabada en una base de datos, se separa por áreas y se hace un análisis de los aspectos ambientales encontrados en cada área. Posteriormente se elabora una tabla con todos los aspectos ambientales que se encuentran en la empresa y las áreas que tiene la empresa, marcando en cada área los aspectos ambientales con los que cuenta. Esta tabla sirve para que sea visualmente más entendible por los miembros del equipo de la empresa.

Después de haber realizado la base de datos de cada área sobre los aspectos ambientales encontrados, se propone otra base de datos como matriz de aspectos e impactos ambientales. En este documento se puede realizar una evaluación de aspectos ambientales, para identificar cuáles son los aspectos ambientales que más se repiten o que tienen un mayor impacto en la empresa y en el medio ambiente. Una vez que se realiza esta actividad, se detallan los aspectos ambientales significativos, es decir, los que mayor impacto tienen y se deben controlar.

Etapa 6. La RAI ayuda a conocer qué requerimientos legales debe cumplir la empresa, sin embargo, está información no siempre se muestra a profundidad.

Tomando en cuenta que la RAI está enfocada más en los aspectos ambientales que en los requerimientos legales, se sugiere realizar un análisis de requisitos legales, tomando en cuenta el ordenamiento jurídico federal, estatal, municipal y hasta del Parque Industrial Querétaro en el cual se encuentra localizada la empresa objeto de estudio.

Se le pueden solicitar a la empresa los permisos con los que cuenta en ese momento, para determinar su grado de cumplimiento legal; posteriormente se realiza una matriz de requisitos legales y, a la par, se realiza la matriz de posibles cambios en la legislación. Esta última con la intención de reconocer fácilmente cuando ocurra un cambio en la legislación ya sea federal, estatal o municipal, pues en esa matriz estarán agrupadas todas las leyes, las normas, los reglamentos, etcétera que debe de cumplir la empresa.

#### Análisis de la empresa

Etapa 7. Con la información recabada en las etapas 1 a 6, se propone realizar un análisis que permita descubrir y evaluar los factores que puede afectar a la empresa en el presente y en el futuro, a dicho análisis se le conoce como análisis PESTEL.

PESTEL es un acrónimo de Político, Económico, Social, Tecnológico, Ecológico y Legal. Este análisis se utiliza para evaluar estos seis factores externos en relación con la situación comercial (Amador, C., 2022). Este análisis identifica las posibles amenazas y las oportunidades que surgen de dichos factores.

Teniendo la RAI de las áreas respecto a sus aspectos e impactos ambientales y el análisis de los requerimientos legales, se elabora dicho análisis PESTEL, para realizar el análisis de la empresa y determinar el contexto de la organización. El análisis PESTEL ayuda a determinar las partes interesadas en el ámbito político, económico, social, tecnológico, ecológico y legal.

Etapa 8. Una vez identificadas las partes interesadas, se propone realizar una evaluación de factores que afectan a la empresa, entre factores fuertes y débiles, que, evalúan la situación interna y externa de la empresa, conocido como análisis FODA (Sarli, R., González, S. y Ayres, N., 2015).

El análisis FODA también es una herramienta que puede considerarse sencilla y que permite obtener una perspectiva general de la situación estratégica de una organización determinada. Con ayuda del análisis FODA, se determinan las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas con los que cuenta la empresa, para poder establecer el contexto de la organización.

Etapa 9. Con ayuda del análisis FODA, se propone un formato (tabla 1) para evaluar los riesgos y las oportunidades con detalle, analizando la situación de la empresa y las acciones generales que se deben llevar a cabo cada vez que se presente un riesgo u oportunidad. Este archivo se denomina matriz de riesgos y oportunidades, en el cual también se muestra el grado de riesgo u oportunidad que puede tener la empresa, basándose desde lo mínimo al mayor riesgo y oportunidad.

**Tabla 1.** Formato Matriz de identificación de riesgos y oportunidades.

Contexto de la organización			Evaluación de riesgos		Acciones para abordar
Partes interesadas	Necesidades y expectativas	Problemas internos y externos	Impacto en la organización	Riesgos y oportunidades	Plan de migración

### Control operacional

Etapa 10. En cuanto a la etapa de control operacional, se deben tomar en cuenta los aspectos ambientales significativos que resulten de la matriz de aspectos e impactos ambientales. En primera instancia se puede analizar la factura del consumo del agua y energía eléctrica. De igual manera, se puede solicitar a cada gerente su consumo de sustancias químicas y los manifiestos de los residuos peligrosos, los residuos biológico infeccioso, los residuos de manejo especial y los residuos sólidos urbanos. Toda esta información se analiza y se determina junto con los aspectos ambientales significativos.

Etapa 11. Respecto al consumo de la energía eléctrica, es necesaria una evaluación de dicho consumo, para determinar el porcentaje de reducción de este aspecto.

Etapa 12. Se llevará a cabo la evaluación de la generación de los residuos, tanto de sólidos urbanos, de manejo especial, peligrosos y biológico infeccioso. En esta evaluación se toman en cuenta los manifiestos por parte de los proveedores, ya que para la recolección de residuos peligrosos se suele contar con un proveedor, para la recolección de residuos de manejo especial es otro proveedor, de igual manera, para los residuos peligrosos se suele contar con un proveedor exclusivo y para los residuos biológico infeccioso otro proveedor, teniendo normalmente varios proveedores. Para estos proveedores, se les debe solicitar sus permisos aplicables, es decir, permisos de Secretaría de Desarrollo Sustentable, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Secretaría de Comunicaciones y transporte, en el caso de México.

Etapa 13. Al igual que el consumo de energía eléctrica, es necesario evaluar la gestión de los residuos peligrosos. Se propone determinar un promedio mensual de consumo para determinar el porcentaje de reducción de este aspecto.

### Planificación

Etapa 14. Para la última etapa, que corresponde al liderazgo de la empresa, se puede realizar una junta con la alta dirección para mostrarle los resultados de la matriz de aspectos e impactos ambientales y revisar cuales fueron los aspectos ambientales significativos, el consumo de cada aspecto ambiental, tanto el consumo general como el consumo por área y la generación de residuos que se presentó en los últimos 2 años.

Una vez que se establezcan los aspectos ambientales significativos y se haya obtenido el consumo promedio mensual de estos, se deberá determinar la política ambiental de la empresa, tomando en cuenta los puntos que establece la norma.

Etapa 15. Para determinar los objetivos ambientales, se propone un formato como se muestra en la tabla 2, donde se define: la importancia de este objetivo ambiental, el año del objetivo ambiental, la descripción general del objetivo, si existe un requerimiento legal que aplique para ese objetivo, los riesgos y oportunidades que se pueden presentar en ese objetivo y si está alineado a la Política Ambiental de la empresa, entre otros requerimientos.

**Tabla 2.** Formato de objetivos ambientales.

Información del Objetivo (General)	
Año Calendario:	
Título del Objetivo:	
Descripción del Objetivo:	
Aspecto Ambiental Asociado:	¿El aspecto es Significativo? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
¿Existen requerimientos legales aplicables?	Describa cual:
¿Existen riesgos u oportunidades a considerar?	Describa cual:
¿El objetivo está alineado a la Política Ambiental?	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No Describa:
¿El objetivo es medible?	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No Describa:
¿Como se monitoreará el objetivo?	
¿Como se comunicarán los resultados del objetivo?	
¿Se requiere entrenamientos especializados?	Si aplica, describa: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No

Etapa 16. En esta etapa se establecen los objetivos ambientales, respecto a los aspectos ambientales significativos, que eran los de mayor impacto en ese momento. Estos objetivos ambientales se podrán medir mensualmente y registrar fácilmente. Para establecer estos objetivos ambientales se toma en cuenta el beneficio para la empresa, tanto económico, como para los empleados y para el medio ambiente.

### Conclusiones

Esta metodología de trabajo fue realizada para una empresa de la industria automotriz, con la finalidad de elaborar una propuesta de Sistema de Gestión Ambiental que fuese pertinente al giro de la organización, elaborando un diagnóstico inicial sobre su situación ambiental e identificando los puntos en los que la empresa no estaba cumpliendo con los requerimientos legales.

En lo que se refiere al conocimiento e involucramiento del SGA, mediante las entrevistas iniciales se constató que se puede crear conciencia en la empresa respecto a la necesidad de la protección del medio ambiente en general y sobre los beneficios de un SGA en particular.

La Revisión Ambiental Inicial sirvió para la identificación de la situación ambiental de la empresa y de la situación en la que se encuentra cada área de esta. Esta revisión no constituye un requisito indispensable de la norma ISO 14001:2015, ni es obligatorio llevarla a cabo; sin embargo, resulta un beneficio claro aplicarla, ya que nos brinda el panorama de cómo se encuentra la empresa.

Se desarrollaron y explicaron las etapas para una Revisión Ambiental Inicial, acordes a las actividades de una empresa de la industria automotriz. Una de las etapas más laboriosas y a la que más tiempo se le debe dedicar es, precisamente, esta RAI, ya que se realizará a profundidad, máquina por máquina y área por área y resulta muy útil para la creación del Sistema de Gestión Ambiental, pues en ella se basa la propuesta final.

A su vez, la RAI nos brindará un panorama claro y datos puntuales para poder elaborar la matriz de requerimientos legales y una vez que se realice dicha matriz, se dará a conocer el cumplimiento interno y externo de la empresa para con el medio ambiente. Esta matriz ayuda a recopilar y presentar la información de manera sistemática. Otro beneficio de implementar esta matriz es el hecho de que facilita un análisis puntual y completo de la información con la que se cuenta y permite determinar el grado de cumplimiento de la empresa.

Así mismo, la RAI sirve para una correcta identificación de los aspectos ambientales y para determinar cuáles son significativos, lo cual permite la implementación de una matriz de aspectos e impactos ambientales, calificándolos de acuerdo con el grado o impacto que pueden llegar a tener en el medio ambiente.



Los análisis PESTEL y FODA ayudan a determinar los riesgos y oportunidades que se pueden presentar en la empresa y la matriz de riesgos y oportunidades permite la implementación de las acciones a tomar, por lo que ambos son muy útiles para identificar y evaluar los aspectos ambientales y los riesgos y oportunidades de la empresa.

La elaboración de la política ambiental es muy ágil cuando los documentos que se hicieron con anterioridad brindan información para poder desarrollarla.

Gracias al compromiso que se va dando a través del desarrollo del Sistema de Gestión Ambiental, el implementar la política puede ser rápido y aceptable por parte de los empleados.

Esta propuesta metodológica facilita que las empresas obtengan más fácilmente su certificado en ISO 14001:2015 por la casa auditora BSI y está enfocada a los retos y oportunidades de la industria automotriz.

La aplicación de la norma referida es factible para el desarrollo e implementación de un sistema de gestión ambiental enfocado a la industria automotriz, aunque es conveniente complementar lo dispuestos en la norma con una revisión ambiental inicial exhaustiva, una matriz de requerimientos legales y otra de riesgos y oportunidades basada en análisis PESTEL Y FODA.

Un sistema de gestión ambiental basado en la norma ISO 14001:2015 y complementado con lo anterior resulta muy útil para las empresas del sector automotriz, ya que demuestra de forma clara, su compromiso con el ambiente y les brinda mejores oportunidades de interacción con sus clientes, mejora su desempeño ambiental, les garantiza seguridad jurídica y las diferencia de la competencia en el mercado.

Además, este sistema puede ayudar a ahorrar dinero, mejorar la reputación de la marca y aumentar el catálogo de clientes.

### Referencias bibliográficas

- Acuña, N., Figueroa, L., Wilches, M. (2017) Influencia de los Sistemas de Gestión Ambiental ISO 14001 en las organizaciones: caso estudio empresas manufactureras de Barranquilla. *Ingeniare, Revista chilena de ingeniería*, **25**(1), 143-153.
- Albornoz, A., Noguera, L., Hernández, V. (2019) *Criterios de implementación ISO 14001:2015 Estudio de caso del Sector Automotriz*. Repositorio UNAD. Acceso el 15 de mayo de 2022, disponible en: <https://repository.unad.edu.co/jspui/bitstream/10596/26666/1/analbornozg.pdf>
- Alzate Ibáñez, A., Ramírez Ríos, J. F., Alzate Ibáñez, S. M. (2018) El modelo de gestión ambiental ISO 14001: evolución y aporte a la sostenibilidad organizacional, *Revista Chilena de Economía y Sociedad*, **12**(1), 74-75.

- Amador, C. (2022) El análisis PESTEL. *Uno Sapiens Boletín Científico*. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, **4(8)**, 1-2.
- AENOR, Asociación Española de Normalización y Certificación (2015) *Norma Española UNE-EN ISO 14001. Sistemas de Gestión Ambiental. Requisitos para su uso*, 15 de septiembre de 2015, AENOR, Madrid, España.
- Canacuan, Y., Calderón, D., Matamoros, L. (2019) *Criterios de implementación ISO 14001:2015 Caso Estudio Sector de Servicios de mantenimiento automotriz*. Repositorio UNAD. Acceso el 15 de mayo de 2022, disponible en: <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/30990/lbnoguerao.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Barrera, A., Sastoque, S. (2018) *Estudio de caso, basado en la Norma ISO 14001:2015*. Repositorio UNAD. Acceso el 15 de mayo de 2022, disponible en: <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/19049/1057580172.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- García, E. (2008) *Ventajas de la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental*. Técnica Industrial. España: Valladolid, 40-43.
- Gisbert Soler, V., Esengeldiev, R. (2014) Sistemas integrados de gestión y los beneficios. *3C Empresa*, **3(4)**, 246-257.
- Guillén, C. (2018) *Sistemas de Gestión Medioambiental y Certificaciones Ambientales. ISO 14001 y EMAS, beneficios y comparativa*. Repositorio de la Universidad de Zaragoza, España.
- Guzmán, J. (2019) *Técnicas de Investigación de Campo. Unidades de Apoyo para el Aprendizaje*. CUAED/Facultad de Contaduría y Administración. Acceso el 15 de mayo de 2022, disponible en: <https://uapa.cuaieed.unam.mx/sites/default/files/minisite/static/Ofecd888-6a3f-4b31-b704-a2d94e3eed72/U000308176506/index.html>
- Heras, I., Arana, G. (2011) Impacto de la certificación ISO 14001 en el rendimiento financiero empresarial: conclusiones de un estudio empírico, *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*, **14(1)**, 112-122.
- Sarli, R., González, S., Ayres, N. (2015) Análisis FODA. Una herramienta necesaria, *Revista de la Facultad de Odontología*, **9(1)**, 17-20.
- Suárez, E., Vargas, J., Pulido, H. (2018) Criterios de implementación ISO 14001:2015 Sector Automotriz "Llantas La Glorieta". Repositorio UNAD. Acceso el 15 de mayo de 2022, disponible en: <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/23158/esuarezri.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Toranzo, P. (2020) *Manual de gestión de riesgo ambiental*. España: Publishing Inc.
- Villegas, A (2005) Gestión Ambiental bajo ISO 14001 en Venezuela. *Universidad, Ciencia y Tecnología*. **9(34)**, 63-69