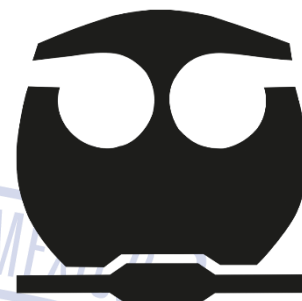


UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE QUÍMICA



**ESTABLECER UNA METODOLOGÍA PARA IMPLEMENTAR UN
SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL BAJO LA NORMA ISO
14001, EN UN LABORATORIO QUE SE DEDICA A REALIZAR
ESTUDIOS AMBIENTALES**

PRESENTA:

REBECA FERNANDA PEDRAZA ORSORNIO

PARA OBTENER EL TÍTULO EN

LICENCIADA EN INGENIERÍA QUÍMICA

**TRABAJO ESCRITO DE EDUCACIÓN CONTINUA
AMPLIACIÓN Y PROFUNDIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO**

CIUDAD UNIVERSITARIA, CD. MX.

2023



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

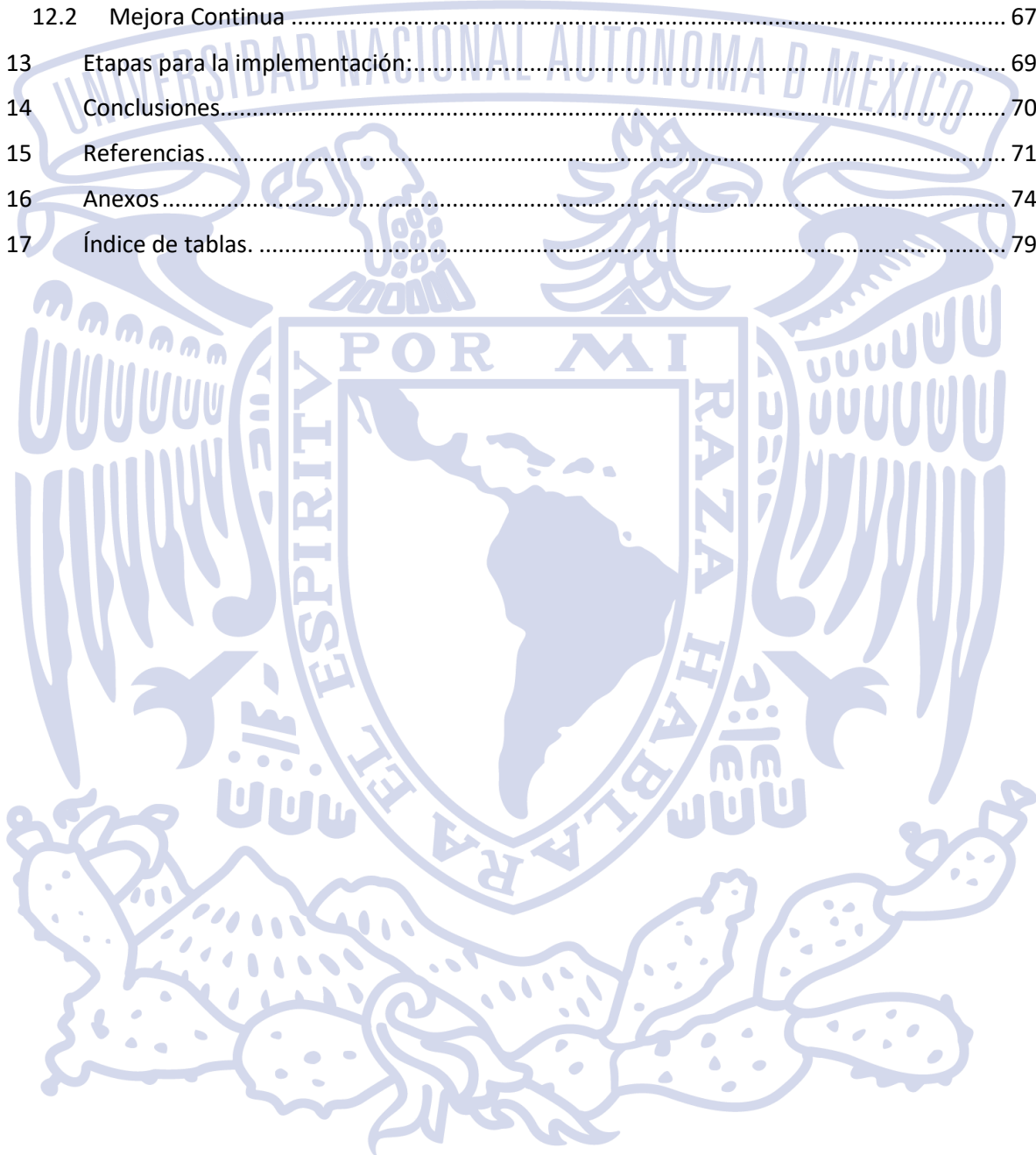
Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Contenido

1	Introducción:	4
2	Objetivo	9
3	Marco teórico	9
3.1	Estructura de la norma ISO 14001	11
4	Diagrama de Gantt de la metodología a seguir para la implementación del SGA.....	15
5	Implementación de un Sistema de gestión ambiental en un laboratorio análisis ambientales	17
5.1	Introducción al laboratorio	17
6	Sistema de gestión ambiental	19
6.1	Contexto de la organización	20
6.2	Comprensión de las necesidades y las expectativas de las partes interesadas.....	27
6.3	Alcance del sistema de gestión ambiental	30
6.4	Sistema de gestión ambiental	32
7	Liderazgo	33
7.1	Liderazgo y compromiso	33
7.2	Política ambiental.....	34
7.3	Roles, responsabilidades y autoridades en la organización.....	37
8	Planificación	39
8.1	Aspectos Ambientales.....	39
8.2	Requisitos legales y otros requisitos	42
8.3	Objetivos, metas y programas	43
9	Apoyo	45
9.1	Recursos	45
9.2	Competencia	46
9.3	Toma de conciencia.....	48
9.4	Comunicación.....	49
9.5	Información Documentada	50
10	Operación.....	52
10.1	Planeación y control operacional.....	52
10.2	Preparación y Respuesta Ante Emergencias.....	57
11	Evaluación del desempeño	59
11.1	Evaluación del cumplimiento legal:.....	61

11.2	Auditoria Interna.....	61
11.3	Revisión por la dirección.....	63
12	Mejora.....	65
12.1	No conformidades y acciones correctivas.....	65
12.2	Mejora Continua.....	67
13	Etapas para la implementación.....	69
14	Conclusiones.....	70
15	Referencias.....	71
16	Anexos.....	74
17	Índice de tablas.....	79



1 Introducción:

En los últimos años, la preocupación por el medio ambiente ha ido en aumento, debido al creciente impacto de las actividades humanas en el entorno natural. Conscientes de esta problemática, diversos organismos nacionales e internacionales han desarrollado normativas y estándares destinados a regular el comportamiento humano en relación con el medio ambiente.

Las normas ISO han establecido una manera en las cuales las organizaciones usen este tipo de herramientas administrativas para gestionar sus actividades de tal manera de cumplir con los requisitos de un producto o servicio, proteger al ambiente y cuidar la seguridad y salud en los trabajadores, entre otras actividades.

Este tipo de normatividad internacional es aplicable a todo tipo de empresa ya sea de giro comercial, de servicios o de transformación, que busquen alguna certificación en ella.

El objetivo de la Norma Internacional es brindar a las organizaciones una guía para preservar el medio ambiente y adaptarse a los cambios en las condiciones ambientales, manteniendo un equilibrio con las necesidades sociales y económicas. Esta norma establece los requisitos necesarios para que una organización pueda alcanzar los resultados planificados que ha definido para su sistema de gestión ambiental.

Un enfoque metódico hacia la gestión ambiental ofrece a la alta dirección información crucial para alcanzar el éxito a largo plazo y crear oportunidades para contribuir al desarrollo sostenible. Esto se logra a través de:

- Salvaguardar el medio ambiente al prevenir o reducir los impactos negativos en él.
- Minimizar los posibles efectos adversos de las condiciones ambientales en la organización.
- Ayudar a la organización a cumplir con los requisitos legales y otros mandatos.
- Mejorar el rendimiento ambiental.
- Influir en la forma en que la organización diseña, produce, distribuye, consume y gestiona la disposición final de productos o servicios, con una perspectiva de ciclo de vida que evita la transferencia involuntaria de impactos ambientales a otras etapas del ciclo.
- Obtener beneficios económicos y operativos al implementar prácticas ambientales que fortalezcan la posición de la organización en el mercado.
- Comunicar información ambiental relevante a las partes interesadas.

Es importante tener en cuenta que esta Norma Internacional, al igual que otras normativas internacionales, no tiene el propósito de aumentar ni modificar los requisitos legales de una organización.

El éxito de un sistema de gestión ambiental se basa en el compromiso de todos los niveles y funciones de la organización, liderados por la alta dirección. Las organizaciones pueden aprovechar oportunidades para prevenir o reducir impactos ambientales negativos y aumentar los impactos ambientales positivos,

especialmente aquellos que tienen implicaciones estratégicas y competitivas. La alta dirección puede manejar eficazmente los riesgos y oportunidades al integrar la gestión ambiental en los procesos de negocio, la dirección estratégica y la toma de decisiones, alineándolos con otras prioridades de la empresa y añadiendo la gobernanza ambiental a su sistema de gestión global. La implementación exitosa de esta Norma Internacional puede demostrar a las partes interesadas que se ha establecido un sistema de gestión ambiental eficaz.

Sin embargo, adoptar esta Norma Internacional por sí sola no garantiza resultados ambientales óptimos. La forma en que se aplica puede variar de una organización a otra debido al contexto en el que operan. Dos organizaciones que realicen actividades similares pueden tener distintos requisitos legales y otros requisitos, así como compromisos de política ambiental, tecnologías ambientales y metas de desempeño ambiental diferentes, y aún así ambas pueden cumplir con los requisitos de esta Norma Internacional.

El grado de detalle y complejidad del sistema de gestión ambiental dependerá del contexto de la organización, el alcance de su sistema de gestión ambiental, los requisitos legales y otros requisitos, así como la naturaleza de sus actividades, productos y servicios, incluyendo sus aspectos ambientales y los impactos asociados.

Esta Norma Internacional cumple con los requisitos establecidos por la ISO para las normas de sistemas de gestión. Estos requisitos incluyen una estructura de alto nivel, texto esencialmente idéntico y terminología común con definiciones clave.

Esto está diseñado para facilitar a los usuarios la implementación de múltiples normas ISO de sistemas de gestión.

Esta Norma Internacional define los requisitos para establecer un sistema de gestión ambiental que permita a una organización mejorar su rendimiento en cuestiones ambientales. Su propósito es guiar a las organizaciones que buscan abordar de manera sistemática sus responsabilidades ambientales como parte integral de la sostenibilidad.

Al seguir esta Norma Internacional, una organización puede alcanzar los resultados previstos por su sistema de gestión ambiental, lo que conlleva beneficios para el medio ambiente, la organización misma y sus partes interesadas. Los resultados esperados de un sistema de gestión ambiental, en concordancia con la política ambiental de la organización, engloban:

- Mejorar el desempeño ambiental.
- Cumplir con los requisitos legales y otros requisitos.
- Alcanzar los objetivos ambientales.

Esta Norma Internacional es aplicable a organizaciones de cualquier tamaño, tipo o naturaleza, y se enfoca en los aspectos ambientales de sus actividades, productos y servicios que la organización puede gestionar o influir, considerando la perspectiva del ciclo de vida. No establece criterios específicos de desempeño ambiental.

Puede implementarse tanto en su totalidad como en parte para mejorar de manera sistemática la gestión ambiental. No obstante, las afirmaciones de conformidad con esta Norma Internacional no son válidas a menos que se integren todos los

requisitos en el sistema de gestión ambiental de una organización y se cumplan sin excepciones.

Los laboratorios ambientales son entidades encargadas de realizar análisis y evaluaciones de calidad del agua, residuos y suelos, entre otros, con el fin de garantizar el cumplimiento de las normas y estándares ambientales establecidos. Debido a la naturaleza de sus actividades, los laboratorios ambientales tienen un impacto significativo en el medio ambiente, por lo que es necesario que implementen un Sistema de gestión ambiental efectivo y eficiente.

La implementación de la norma ISO 14001 en un laboratorio ambiental permite establecer un marco de referencia para la gestión ambiental de sus actividades, asegurando la mejora continua de sus procesos y la reducción de los impactos ambientales asociados a su actividad. Además, su implementación en un laboratorio ambiental puede contribuir a mejorar su credibilidad y reputación, aumentando su capacidad de competir en el mercado y satisfacer las demandas de sus clientes.

La consideración de los aspectos ambientales críticos, como el cambio climático, la contaminación del aire, la gestión de residuos y la biodiversidad y conservación, permitirá al laboratorio mejorar su desempeño ambiental y cumplir con los requisitos legales y normativos aplicables. Es importante que el laboratorio se mantenga actualizado sobre las tendencias y avances en materia ambiental, para poder implementar nuevas prácticas y tecnologías que permitan reducir su impacto ambiental.

El laboratorio debe estar comprometido con la protección del medio ambiente y la promoción de prácticas sostenibles en todas sus actividades. Además, es importante que se fomente la conciencia ambiental entre el personal del laboratorio y se promueva la participación activa en la identificación y solución de problemas ambientales.

2 Objetivo

Por lo que el presente trabajo tiene como objetivo brindar las herramientas y conocimientos necesarios para desarrollar un sistema de gestión ambiental bajo la norma ISO 14001 en un laboratorio que realiza estudios ambientales con la finalidad de cambiar su manera de llevar a cabo sus actividades con el fin de ayudar a mejorar su desempeño ambiental, disminuir su impacto ambiental, y con eso generar beneficios legales y económicos.

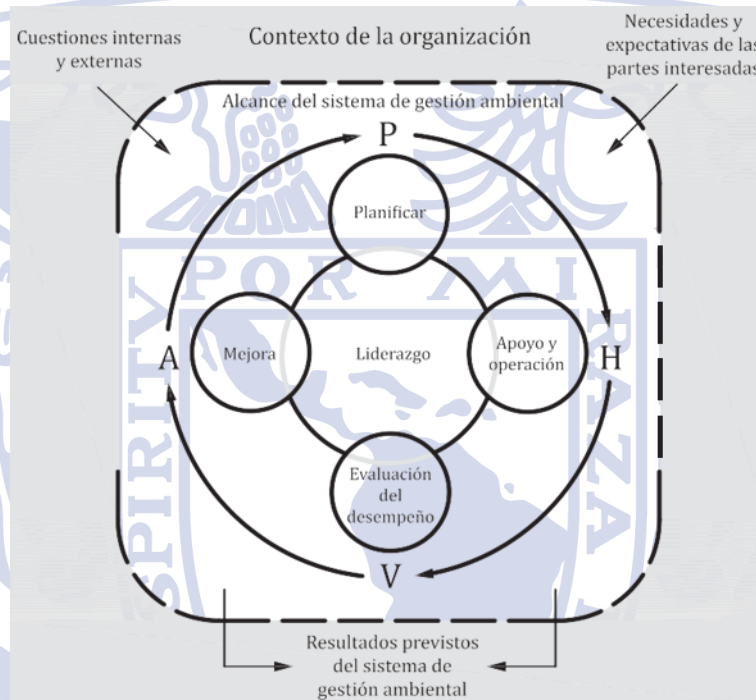
3 Marco teórico

(ISO 14001: 2015 Sistemas de gestión ambiental. Requisitos Traducción de AENOR.)

Uno de estos estándares es la norma ISO 14001, la cual establece los requisitos para un sistema de gestión ambiental en una organización. La norma fue desarrollada por la Organización Internacional de Normalización (ISO) con el objetivo de proporcionar un marco de referencia para la gestión ambiental en empresas y organizaciones de todo tipo.

La norma ISO 14001 se basa en el ciclo de mejora continua PHVA (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar), y establece un enfoque basado en procesos para la gestión

ambiental. La implementación de esta norma permite a las organizaciones identificar y controlar los impactos ambientales de sus actividades, productos o servicios, y establecer objetivos y metas para la mejora continua.



- Figura 1. En esta Figura se observa como el marco de referencia de la norma se incorpora en el modelo PHVA (ISO 14001: 2015 Sistemas de gestión ambiental. Requisitos Traducción de AENOR. Pág. 7) .

La metodología que se empleara sigue el ciclo del modelo mostrado anteriormente, planificar, hacer, verificar y actuar. Este se emplea para lograr una mejora continua, y se aplica al sistema de gestión. Consiste en PLANIFICAR los objetivos y procesos necesarios; HACER, que se refiera a llevar a cabo estos procesos conforme a lo anteriormente planeado; VERIFICAR, que se enfoca en llevar un seguimiento y

medición de los procesos, y también informar de los resultados; y ACTUAR, que es llevar a cabo acciones para la mejora continua.

La norma ISO 14001 es aplicable a todo tipo de organizaciones, independientemente de su tamaño, sector o ubicación geográfica. Su implementación no solo contribuye a la protección del medio ambiente, sino que también puede generar beneficios económicos y sociales, como la reducción de costos, la mejora de la imagen y reputación de la organización, y el fortalecimiento de su relación con las partes interesadas.

La norma ISO 14001 es un estándar internacional que establece los requisitos para un Sistema de gestión ambiental en una organización, con el objetivo de proteger el medio ambiente y mejorar la eficiencia de las actividades empresariales. Su implementación en un laboratorio ambiental es fundamental para garantizar la protección del medio ambiente y la mejora continua de los procesos de análisis y evaluación de calidad ambiental.

3.1 Estructura de la norma ISO 14001

La Norma ISO 14001:2015 presenta diez capítulos, la numeración de los mismos coincide con la correspondiente a la norma ISO 9001:2015, permitiendo así una fácil integración. Los tres primeros capítulos tienen una naturaleza introductoria y son:

Capítulo 0. Introducción.

Capítulo 1. Objeto y campo de aplicación.

Capítulo 2. Referencias normativas.

Capítulo 3. Términos y definiciones.

Los requisitos que debe cumplir el sistema de gestión ambiental se describen a partir del capítulo cuarto.

Capítulo 4. Contexto de la organización.

Para la planificación del sistema de gestión ambiental es necesario conocer y comprender:

La organización y su contexto. Por lo tanto, se deben determinar las cuestiones externas e internas que afectan al propósito de la mejora continua y la prevención de la contaminación. Dentro de estas cuestiones han de incluirse las condiciones ambientales capaces de afectar o de verse afectadas por la organización.

Las necesidades y expectativas de las partes interesadas. Un ejemplo de parte interesada podría ser la administración pública que regula legalmente la actividad. De esta manera, una necesidad sería el cumplimiento de los requisitos legales pertinentes.

Una vez conocidas las particularidades de la organización y de su contexto debe establecerse el alcance del sistema. Determinar el alcance es establecer los límites de la aplicabilidad del sistema de gestión ambiental. Estos límites tendrán que estar referidos a los productos o servicios ofrecidos y a los emplazamientos de la organización.

Capítulo 5. Liderazgo.

ISO 14001:2015 establece como requisito fundamental que la dirección ejerza el liderazgo en el desempeño del sistema de gestión ambiental. Las principales tareas a realizar por la dirección son el establecimiento de la política ambiental, los objetivos y la designación de responsabilidades.

Capítulo 6. Planificación.

La planificación del sistema de gestión ambiental ha de realizarse teniendo en cuenta los aspectos ambientales, los requisitos legales aplicables y las posibles situaciones de emergencia. La organización emprenderá acciones para atender a los riesgos y oportunidades derivados de los factores anteriores.

Finalmente, es necesario establecer objetivos de mejora coherentes con la política ambiental. Estos objetivos han de ser medibles y deben ser seguidos y controlados periódicamente.

Capítulo 7. Apoyo.

La dirección debe asegurarse de que se aporten los recursos necesarios para la implantación y el desempeño del sistema de gestión ambiental.

Este apartado de la norma trata también sobre la competencia y la toma de conciencia necesaria de todo el personal de la organización.

Para finalizar, en este capítulo se presentan los requisitos para la documentación y registros del sistema de gestión ambiental.

Capítulo 8. Operación.

El capítulo 8 de ISO 14001:2015 describe los requisitos que debe cumplir la organización respecto al manejo de los aspectos ambientales. Por ejemplo, será necesario determinar los controles y pautas para una correcta gestión de los residuos, las emisiones, las descargas de aguas residuales, consumo de agua, consumos de energía entre otros aspectos identificados.

Dentro de esta apartado de operación también debe contemplarse la gestión de las situaciones de emergencia. Será necesario determinar planes de respuesta y planificar simulacros.

Capítulo 9. Evaluación del desempeño.

Este capítulo de la norma define las actividades necesarias para la verificación de los resultados del desempeño del sistema de gestión de la calidad.

Esta verificación será realizada por tres vías:

En primer lugar, es necesario realizar una evaluación del cumplimiento de los requisitos legales y de los voluntarios suscritos por la organización.

La siguiente herramienta de verificación es la auditoría interna al sistema.

Finalmente, es necesaria la realización de la revisión del sistema.

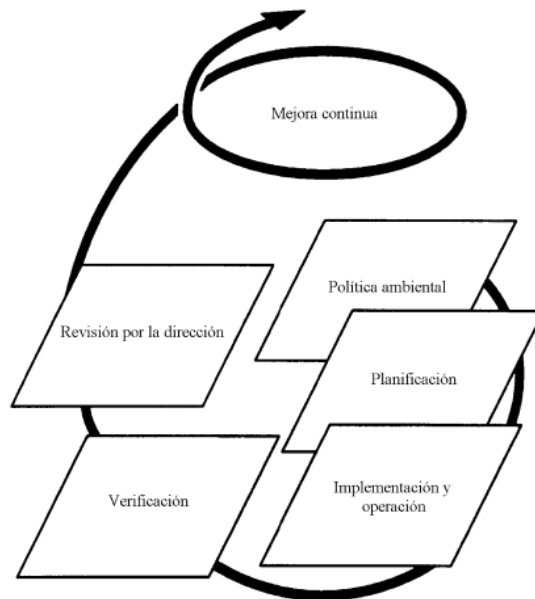
Capítulo 10. Mejora.

El último apartado de ISO 14001:2015 está relacionado con la mejora del propio sistema y del comportamiento ambiental. En base a los resultados de verificación y al desempeño de los procesos se deberán emprender las no conformidades y acciones correctivas oportunas.

4 Diagrama de Gantt de la metodología a seguir para la implementación del SGA

Actividad	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10	Semana 11	Semana 12	Semana 13	Semana 14	Semana 15	Semana 16	Semana 17	Semana 18	Semana 13	Semana 14	Semana 15	Semana 16	Semana 17	Semana 18
1. Seleccionar al comité encargado del SGA	■																							
2. Organizar y realizar una auditoria de tipo diagnostica o GAP		■	■																					
3. Comprometer a la alta dirección	■																							
4. Identificar todos los requisitos legales y otros requisitos aplicables.			■	■	■	■	■	■	■															
5. Establecer el alcance del SGA			■	■																				
6. Definir los procesos y procedimientos del SGA									■	■	■	■	■	■	■	■								
7. Identificar los procedimientos que necesitan ser documentados										■	■	■	■	■	■	■	■	■						
8. Capacitar a los empleados en cuanto al SGA																				■	■			
9. Analizar y elegir una entidad certificadora										■	■	■	■	■	■	■	■	■						
10. Poner en operación el SGA, medir y registrar																				■	■	■	■	■
11. Realizar auditorías internas																					■	■	■	■
12. Revisión por dirección																						■	■	■
13. Implementar acciones correctivas																						■	■	■

El anterior diagrama de Gantt nos muestra una expectativa de la metodología que se seguirá para la implementación del sistema de gestión ambiental en el laboratorio ambiental.



(ISO. (2004). *Sistemas de gestión ambiental – Directrices generales sobre principios, sistemas y técnicas de apoyo*. Suiza. ISO Recuperado de https://www.uma.es/media/files/ISO_14004_2004.pdf , página 13)

La figura anterior muestra el modelo del Sistema de gestión ambiental para la norma ISO, en el que se puede observar que el modelo PHVA es un proceso constante e iterativo, respetando este modelo la metodología que se seguirá permitirá:

Planificar, lo que permite identificar los aspectos ambientales y los impactos ambientales asociados. También permite identificar los requisitos legales y otros requisitos, así como establecer objetivos y metas ambientales y el cómo lograrlos. Así como crear indicadores de desempeño y utilizarlos.

Hacer: Creando estructuras de gestión, asignar responsabilidades, asignar recursos, capacitar al personal considerando de su toma de conciencia y su competencia. Establecer una comunicación efectiva tanto externa como interna, en este punto también se considera el desarrollar y mantener la documentación, así como los controles de la documentación. Establecer y mantener los controles operacionales. Así como la preparación y la respuesta ante emergencias.

Verificar: Llevar a cabo seguimiento y medición continuos, evaluación del estado de cumplimiento, identificación de las no conformidades y a partir de ello llevar a cabo las acciones correctivas y preventivas, gestionar registros, y llevar a cabo auditorías internas periódicamente.

Actuar: Llevar a cabo revisiones por dirección e identificar áreas de oportunidad y mejora.

(ISO. (2004). *Sistemas de gestión ambiental – Directrices generales sobre principios, sistemas y técnicas de apoyo*. Suiza. ISO Recuperado de https://www.uma.es/media/files/ISO_14004_2004.pdf)

5 Implementación de un Sistema de gestión ambiental en un laboratorio análisis ambientales

5.1 Introducción al laboratorio

Para implementar el sistema de gestión ambiental en el laboratorio hay que conocer los procesos, áreas y/o actividades que se llevan a cabo en el laboratorio.

Las actividades que se realizan en el laboratorio se describen a continuación:

El laboratorio ambiental recibe muestras de aguas, suelos y residuos, para su análisis, se preparan y analizan conforme a la norma que solicite el cliente. Para esto el laboratorio se encuentra dividido en varias unidades analíticas, como son:

1. Área de almacén de reactivos y productos químicos
2. Almacén temporal de residuos peligrosos
3. Lavado de material
4. Bacteriología y parasitología
5. CRIT
6. Laboratorio de extracciones
7. Laboratorio de metales y digestiones
8. Laboratorio de química general
9. Laboratorio de semi-volátiles

10. Laboratorio de submuestreo

11. Laboratorio de volátiles

12. Recepción de muestras

El laboratorio debe implementar prácticas de gestión de residuos que aseguren su correcto manejo, almacenamiento, transporte y disposición final, en cumplimiento con las leyes y regulaciones ambientales aplicables, como, por ejemplo:

NOM-001-SEMARNAT-2021. Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación.

NOM-002-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.

NOM-003-ECOL-1997. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reusen en servicios al público.

NOM-083-SEMARNAT-2003, Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

Entre otras.

(SEMARNAT. (11/03/2022). NOM-001-SEMARNAT-2021, Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación. *Diario Oficial de la Federación*)

(Secretaría de Medio Ambiente. (03/06/1998). NOM-002-ECOL-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal. *Diario Oficial de la Federación*)

(Secretaría del Medio Ambiente. (21/09/1998). NOM-003-ECOL-1997, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reusen en servicios al público *Diario Oficial de la Federación*)

(SEMARNAT. (20/10/04). NOM-083-SEMARNAT-2003, Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial *Diario Oficial de la Federación*)

6 Sistema de gestión ambiental

En este capítulo se da una explicación de los requisitos del Sistemas de gestión ambiental, tomando como base la norma ISO 14001:2015 en su capítulo Contexto de la organización.

Para la implementación del sistema de gestión ambiental en el laboratorio se considerarán el análisis de cada una de las cláusulas de la norma, así como también algunos métodos para su implementación.

6.1 Contexto de la organización

En este apartado se identificarán la organización y se describen sus principales características, tales como su nombre, su ubicación, sus actividades y su tamaño.

Así mismo, se analizarán los factores externos que pueden afectar la capacidad de la organización y su laboratorio para alcanzar sus objetivos ambientales, tales como la legislación y la regulación ambiental, la competencia, la tecnología y las tendencias del mercado.

Se analizarán también los factores internos que puedan afectar la capacidad de la organización para alcanzar sus objetivos ambientales, tales como la cultura organizacional, la estructura, los recursos y las capacidades.

Para esto nos podemos ayudar con algunas herramientas como son una matriz FODA o un Balance Scorecard.

Para el caso del laboratorio ambiental se considera realizar un FODA (Tabla 1) y un Scorecard (Tabla 2).

FODA

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
Equipo altamente capacitado en el área ambiental	Reducción de huella de carbono.
Política ambiental comprometida con la sostenibilidad	Expansión de servicios a otras áreas relacionadas con el medio ambiente
Disposición de la alta dirección y colaboradores.	Mayor interés del mercado por productos y servicios amigables con el medio ambiente
DEBILIDADES	AMENAZAS
Dificultades para mantenerse actualizado en cuanto a las leyes y regulaciones ambientales aplicables	Nuevas regulaciones ambientales que puedan aumentar los costos
Dificultad para lograr que el personal adopte el hábito de ahorrar agua.	Mayor competencia en el mercado de laboratorios ambientales

Tabla 1. FODA del laboratorio ambiental.

SCORECARD

Perspectiva financiera	Objetivos
Incrementar ingresos	Expandir servicios a otras áreas relacionadas con el medio ambiente

Perspectiva financiera	Objetivos
Optimizar costos	Mantenerse actualizado en cuanto a las leyes y regulaciones ambientales aplicables

Perspectiva del cliente	Objetivos
Satisfacer las necesidades de los clientes	Ampliación de la base de clientes
Mejorar la imagen y reputación del laboratorio	Mayor interés del mercado por productos y servicios amigables con el medio ambiente

Perspectiva interna	Objetivos
Mejorar la capacitación y competencias del equipo	Equipo altamente capacitado en el área ambiental
Incrementar la eficiencia en la gestión ambiental	Implementación exitosa del Sistema de gestión ambiental ISO 14001:2015
Fortalecer la cultura de sostenibilidad	Política ambiental comprometida con la sostenibilidad

Perspectiva de aprendizaje y crecimiento	Objetivos
Promover la innovación y el desarrollo de nuevos productos y servicios	Mayor interés del mercado por productos y servicios amigables con el medio ambiente
Fomentar la colaboración y el trabajo en equipo	Mayor competencia en el mercado de laboratorios ambientales
Asegurar la actualización constante en normas y regulaciones ambientales	Mantenerse actualizado en cuanto a las leyes y regulaciones ambientales aplicables

Tabla 2. Scorecard del laboratorio ambiental.

Se utilizará la metodología del FODA, por ser una herramienta más sencilla, pero completa, y a partir de esta se obtendrán resultados, y se podrán analizar las estrategias, áreas y riesgos. A continuación, se detallan las estrategias, áreas y riesgos que podrían ser identificados durante la implementación.

FODA

Situaciones	FODA	Estrategias
Eficiencia energética	Oportunidad	Reducción de la huella de carbono: El laboratorio implementara medidas para reducir su huella de carbono, como la mejora de la eficiencia energética

		y la reducción del uso de combustibles fósiles.
Gestión de residuos	Debilidad	El laboratorio establecerá un plan de gestión de residuos peligrosos para minimizar el impacto ambiental de estos residuos y asegurar su eliminación adecuada.
Cumplimiento de normativas y regulaciones	Amenaza	El laboratorio se asegurará de cumplir con todas las normativas y regulaciones ambientales aplicables a su actividad, tanto a nivel nacional como local.

Tabla 3. Estrategias del laboratorio ambiental en base al análisis FODA.

Áreas:

- Gestión de la energía: El laboratorio implementará medidas para mejorar la eficiencia energética, como el uso de iluminación LED y la optimización del uso de los equipos.

- Gestión del agua: El laboratorio implementara medidas para reducir el consumo de agua, como la implementación de sistemas de recirculación de agua y la optimización del uso de agua en los procesos de laboratorio.
- Gestión de residuos: El laboratorio establecerá un plan de gestión de residuos que incluye la clasificación y separación de residuos, la reducción de residuos y la gestión adecuada de residuos peligrosos.

Riesgos:

- Riesgo de incumplimiento normativo: El laboratorio identificara el riesgo de no cumplir con las normativas y regulaciones ambientales aplicables, lo que podría tener consecuencias negativas para la empresa.
- Riesgo de impacto ambiental: El laboratorio identificara el riesgo de tener un impacto ambiental negativo en la comunidad local o en el medio ambiente en general, lo que podría afectar la reputación de la empresa y su capacidad para operar.
- Riesgo financiero: El laboratorio identificara el riesgo de tener costos elevados asociados con la gestión ambiental, como multas por incumplimiento normativo o costos de remediación de impactos ambientales, lo que podría afectar la rentabilidad de la empresa.

Se deberá establecer un sistema de seguimiento y evaluación para garantizar que las estrategias y acciones identificadas sean implementadas de manera efectiva y que los riesgos identificados sean abordados de manera adecuada.

El sistema de seguimiento y evaluación puede incluir los siguientes elementos:

Definición de indicadores de seguimiento: se definirán indicadores clave para monitorear la implementación de las estrategias y el abordaje de los riesgos. Estos indicadores pueden incluir medidas de eficiencia energética, uso de agua, gestión de residuos, cumplimiento normativo y gestión de riesgos ambientales.

Establecimiento de un plan de seguimiento: se establecerá un plan de seguimiento para asegurar que los indicadores sean monitoreados de manera regular y que se tomen medidas para abordar las desviaciones. Este plan incluirá la asignación de responsabilidades y plazos para la recolección de datos y la evaluación de los resultados.

Monitoreo y evaluación de los resultados: se realizará un monitoreo regular de los indicadores definidos y se evaluarán los resultados obtenidos. Si se detectan desviaciones en relación a los objetivos definidos, se tomarán medidas para abordarlas, lo que incluye la revisión de las estrategias y acciones establecidas.

Mejora continua: se fomentará la mejora continua a través de la revisión periódica del Sistema de gestión ambiental del laboratorio y la identificación de oportunidades para mejorar la eficiencia energética, reducir el uso de agua y mejorar la gestión de residuos. Además, se promoverá la retroalimentación de los empleados y las partes interesadas sobre la implementación del Sistema de gestión ambiental del laboratorio.

Lo anterior como un ejemplo de seguimiento que permita asegurar que la implementación de la metodología para la gestión ambiental del laboratorio sea efectiva y que se abordaran los riesgos identificados.

6.2 Comprensión de las necesidades y las expectativas de las partes interesadas.

La comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas es un aspecto crítico para la implementación efectiva del Sistema de gestión ambiental ISO 14001:2015 en un laboratorio ambiental. En este subtema se presentarán algunos detalles clave para lograr una comprensión adecuada de las partes interesadas y sus necesidades y expectativas.

1. **Identificación de las partes interesadas:** El primer paso para comprender las necesidades y expectativas de las partes interesadas es identificarlas. Las partes interesadas pueden ser internas (por ejemplo, empleados, gerentes, dueños) o externas (por ejemplo, clientes, proveedores, reguladores, comunidades locales). La identificación de las partes interesadas se puede hacer mediante encuestas, entrevistas, análisis de documentos y otras técnicas.
2. **Comprensión de las necesidades y expectativas:** Una vez identificadas las partes interesadas, es necesario comprender sus necesidades y expectativas en relación a la gestión ambiental del laboratorio. Las necesidades y expectativas pueden estar relacionadas con aspectos ambientales específicos, como la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero o la gestión de residuos peligrosos. También pueden estar relacionadas con la forma en que el laboratorio se relaciona con la comunidad local o cómo se comunican los resultados ambientales a los clientes.

3. Priorización de las necesidades y expectativas: No todas las necesidades y expectativas de las partes interesadas tendrán la misma importancia para el laboratorio. Es necesario priorizar las necesidades y expectativas para enfocar los recursos y esfuerzos del laboratorio en las áreas más críticas. La priorización se puede hacer en función del impacto ambiental, la importancia estratégica o la frecuencia de las solicitudes de las partes interesadas.

4. Incorporación de las necesidades y expectativas en la planificación: Una vez que se han identificado y priorizado las necesidades y expectativas de las partes interesadas, es necesario incorporarlas en la planificación de la gestión ambiental del laboratorio. Esto puede incluir la definición de objetivos y metas ambientales específicas que respondan a las necesidades y expectativas de las partes interesadas, o la implementación de programas de comunicación y participación que involucren a las partes interesadas en la gestión ambiental del laboratorio.

Ejemplo de las partes interesadas

Las partes interesadas identificadas pueden ser las siguientes:

Partes Interesadas	Necesidades	Expectativas	Requisitos legales u otros	Proceso
Clientes	Cumplir con los requisitos solicitados	Obtener el producto/servicio a un bajo costo.	Contractual	Ventas / atención al cliente

Partes Interesadas	Necesidades	Expectativas	Requisitos legales u otros	Proceso
Colaboradores	Recibir capacitaciones mínimas para desempeñar su trabajo correctamente.	Recibir una capacitación constante y en varias áreas para garantizar la mejora continua.	Ley Federal del Trabajo	Recursos humanos / área de capacitación
Proveedores	Explicación de los requerimientos en temas legales.	Cumplir con sus actividades minimizando los impactos ambientales	Contractual	Compras
Vecinos	No estar expuestos a ningún tipo de contaminación como ruido, emisiones, entre otros.	Tener una buena relación.	Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.	Sistema de gestión ambiental / SHE/ Brigada ambiental.
Accionistas	Evitar multas y sanciones. Ahorrar.	Generar ganancias.	Contractual	Sistema de gestión ambiental/ SHE

Tabla 4. Ejemplo de partes interesadas del laboratorio ambiental.

(Congreso de los Estados Unidos Mexicanos. (27/12/2022). Ley Federal del Trabajo Diario Oficial de la Federación)

(Congreso de los Estados Unidos Mexicanos. (08/05/2023). Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente *Diario Oficial de la Federación*)

6.3 Alcance del sistema de gestión ambiental

(ISO 14001: 2015 Sistemas de gestión ambiental. Requisitos Traducción de AENOR. Pág. 14)

La determinación del alcance del Sistema de gestión ambiental (Sistema de gestión ambiental) es un proceso fundamental en la implementación de la norma ISO 14001. Este proceso consiste en definir los límites del Sistema de gestión ambiental y las actividades que serán incluidas en el mismo.

El alcance del Sistema de gestión ambiental debe ser definido considerando los aspectos ambientales significativos de las actividades, productos y servicios de la organización, así como las expectativas y necesidades de las partes interesadas. Para lograr una determinación efectiva del alcance, se pueden llevar a cabo los siguientes pasos:

1. Identificación de las actividades, productos y servicios de la organización: se realizará un inventario detallado de todas las actividades, productos y servicios que la organización ofrece. Para esto, se debe contar con la colaboración de los diferentes departamentos y áreas de la organización.
2. Identificación de los aspectos ambientales asociados a cada actividad: se identificarán los aspectos ambientales asociados a cada actividad, es decir, las formas en que la actividad puede interactuar con el medio ambiente, ya

sea a través de la generación de residuos, emisiones, consumo de recursos, entre otros. Se debe analizar el contexto interno y externo de la organización, identificando los factores que puedan tener un impacto significativo en su desempeño ambiental. Así como, considerar las situaciones de emergencia que puedan ocurrir en relación con las actividades, productos y servicios de la organización.

3. Evaluación de la significancia ambiental: se evaluará la significancia ambiental de cada aspecto ambiental identificado, considerando su impacto potencial en el medio ambiente, la frecuencia de ocurrencia y la magnitud del impacto.

4. Definición del alcance del Sistema de gestión ambiental: con base en la evaluación de la significancia ambiental de cada actividad, se definirá el alcance del Sistema de gestión ambiental, incluyendo las actividades, productos y servicios que tendrán un impacto significativo en el medio ambiente.

Un ejemplo de un alcance de Sistema de gestión ambiental para un laboratorio ambiental bajo la norma ISO 14001, podría ser el siguiente:

"El alcance del Sistema de gestión ambiental del laboratorio ambiental incluye todas las actividades relacionadas con la prestación de servicios de análisis ambiental para clientes en la región. Esto incluye el muestreo y análisis de suelos, agua y residuos para determinar la calidad ambiental y el cumplimiento de los requisitos legales y normativos aplicables.

Las instalaciones para llevar a cabo los análisis ambientales se encuentran en la CDMX. Y se tiene control sobre los aspectos ambientales que se generan en las diferentes actividades para la realización de los análisis y se tiene influencia sobre los proveedores de reactivos químicos.”

6.4 Sistema de gestión ambiental

Para lograr los resultados previstos, incluida la mejora de su desempeño ambiental, la organización debe establecer, implementar, mantener y mejorar continuamente un Sistema de gestión ambiental, que incluya los procesos necesarios y sus interacciones, de acuerdo con los requisitos de esta norma internacional.

Los procesos y áreas donde se va a implementar el Sistema de gestión ambiental son:

- Ventas
- Recepción de muestra
- Recolecta de muestra
- Análisis de muestra
- Recursos humanos
- Compras
- Almacén
- Gerencia
- Sistema de gestión

7 Liderazgo

En este capítulo se da una explicación de los requisitos del Liderazgo, tomando como base la norma ISO 14001: 2015 en su apartado número cinco.

El liderazgo es un factor clave en la implementación y mantenimiento de un Sistema de gestión ambiental. En este capítulo se describen los aspectos relacionados con el liderazgo en la organización, como son el compromiso de la alta dirección, la definición de una política ambiental, y la asignación de roles, responsabilidades y autoridades en la organización.

7.1 Liderazgo y compromiso

El liderazgo y compromiso de la alta dirección son fundamentales para la implementación y mantenimiento del Sistema de gestión ambiental. La alta dirección debe demostrar su compromiso con la protección del medio ambiente y la prevención de la contaminación, y debe proporcionar los recursos necesarios para implementar y mantener el Sistema de gestión ambiental. Además, se debe establecer una cultura de mejora continua en la organización y asegurarse de que se establezcan objetivos y metas ambientales para toda la organización.

El liderazgo implica establecer una visión, una misión y unos objetivos claros y específicos, así como una estrategia para lograrlos, mientras que el compromiso se refiere a la disposición y dedicación de la alta dirección para apoyar y promover la implementación del Sistema de gestión ambiental en la organización.

Para lograr un liderazgo y compromiso efectivos, la gerencia del laboratorio debe considerar los siguientes aspectos:

1. Participación activa de la alta dirección: La alta dirección debe comprometerse activamente en la implementación del Sistema de gestión ambiental, proporcionando recursos y apoyo para la consecución de los objetivos ambientales y la mejora continua.
2. Definición de políticas y objetivos ambientales: La alta dirección debe establecer políticas y objetivos ambientales claros y específicos que se alineen con la visión y la estrategia de la organización, y que sean comunicados y entendidos por todos los miembros de la organización.
3. Involucramiento de los empleados: Es importante que todos los empleados de la organización se involucren en la implementación del Sistema de gestión ambiental, y que se promueva una cultura de conciencia ambiental y mejora continua. Teniendo constantes capacitaciones y reuniones con el personal.
4. Asignación de roles y responsabilidades: Es necesario asignar roles y responsabilidades específicos para la implementación y mantenimiento del Sistema de gestión ambiental, y asegurar que todas las personas involucradas estén capacitadas y tengan los recursos necesarios para cumplir con sus tareas.
5. Comunicación efectiva: La alta dirección debe asegurarse de que la comunicación dentro de la organización sea clara y efectiva, y que se fomente la comunicación con las partes interesadas relevantes.

7.2 Política ambiental

La política ambiental es una declaración formal de la posición de una organización con respecto a la gestión ambiental y la mejora continua. La política ambiental es un elemento clave del Sistema de gestión ambiental (Sistema de gestión ambiental) bajo la norma ISO 14001 y debe ser coherente con la visión, misión y estrategia de la organización.

La política ambiental debe contener los siguientes elementos:

- Compromiso de la alta dirección: La política ambiental debe incluir un compromiso claro y firme de la alta dirección de la organización con respecto a la gestión ambiental y la mejora continua. Este compromiso debe incluir la asignación de recursos adecuados para implementar y mantener el Sistema de gestión ambiental. La política ambiental puede servir como base para establecer objetivos y metas ambientales claros y específicos que sean coherentes con la visión y estrategia de la organización. Estos objetivos y metas deben ser medibles y revisados periódicamente.
- Cumplimiento legal y otros requisitos: La política ambiental debe establecer el compromiso de la organización de cumplir con todos los requisitos legales y otros requisitos aplicables relacionados con el medio ambiente.
- Prevención de la contaminación: La política ambiental debe establecer el compromiso de la organización de prevenir la contaminación y minimizar los impactos ambientales adversos de sus actividades.
- Mejora continua: La política ambiental debe establecer el compromiso de la organización de mejorar continuamente su desempeño ambiental a través de la identificación y evaluación de los impactos ambientales, la implementación

de medidas preventivas y correctivas y la revisión periódica de la política ambiental.

La política ambiental debe ser comunicada a todos los miembros de la organización y debe estar disponible para las partes interesadas relevantes. La política ambiental también debe ser revisada periódicamente para asegurarse de que sigue siendo relevante y efectiva en la consecución de los objetivos y metas ambientales establecidos.

A continuación, se presenta un ejemplo de lo que podría ser una política ambiental de un laboratorio ambiental bajo la norma ISO 14001.

"En nuestro laboratorio ambiental, estamos comprometidos con la gestión ambiental responsable y la mejora continua. Nos comprometemos a minimizar los impactos ambientales adversos de nuestras actividades, cumplir con los requisitos legales y otros requisitos aplicables relacionados con el medio ambiente y prevenir la contaminación. Para lograr estos objetivos, identificamos y evaluamos los aspectos ambientales significativos de nuestras actividades y servicios, implementando medidas preventivas para minimizar los impactos ambientales adversos de nuestras actividades y servicios, identificando los requisitos legales y otros requisitos aplicables relacionados con el medio ambiente, mejorando continuamente nuestro desempeño ambiental a través de la implementación de medidas preventivas y correctivas, la revisión periódica de nuestra política ambiental y el establecimiento de objetivos y metas ambientales."

La política ambiental se difundirá a través de, carteles distribuidos dentro de las instalaciones, así como en intranet, sharepoint y el sitio web.

7.3 Roles, responsabilidades y autoridades en la organización

La norma ISO 14001 establece que la alta dirección debe definir, documentar y comunicar las responsabilidades y autoridades dentro de la organización para el Sistema de gestión ambiental.

A continuación, se detallan los principales aspectos a considerar en la definición de los roles, responsabilidades y autoridades en la organización en relación con el Sistema de gestión ambiental:

1. Alta dirección: La alta dirección debe demostrar su liderazgo y compromiso con el Sistema de gestión ambiental, asignando recursos y estableciendo políticas y objetivos ambientales. Debe asegurarse de que se cumplan los requisitos legales y otros requisitos aplicables, promover la mejora continua y comunicar los resultados y la importancia del Sistema de gestión ambiental a todas las partes interesadas.
2. Coordinador del Sistema de gestión ambiental: El coordinador del Sistema de gestión ambiental es el responsable de coordinar y supervisar la implementación del Sistema de gestión ambiental, incluyendo la identificación y evaluación de los aspectos ambientales, la definición de los objetivos y metas ambientales, la planificación y realización de las acciones necesarias, y el monitoreo y revisión del desempeño ambiental. El

coordinador del Sistema de gestión ambiental debe informar regularmente a la alta dirección sobre el desempeño del Sistema de gestión ambiental.

3. Responsables de las áreas y procesos: Cada área y proceso debe tener un responsable designado que se encargue de implementar las acciones definidas en el Sistema de gestión ambiental y garantizar el cumplimiento de los requisitos ambientales. El responsable del área o proceso debe ser consciente de los aspectos ambientales asociados y establecer objetivos y metas ambientales específicos.

4. Empleados: Todos los empleados de la organización tienen un papel importante en la implementación del Sistema de gestión ambiental y deben estar comprometidos con la mejora continua y la prevención de la contaminación. Deben ser conscientes de los requisitos ambientales relevantes y participar en la identificación y evaluación de los aspectos ambientales y la implementación de las acciones necesarias.

Es importante que cada miembro de la organización tenga una clara comprensión de sus funciones y responsabilidades en relación con el Sistema de gestión ambiental para lograr los objetivos y metas ambientales establecidos.

Los roles funciones y responsabilidades se comunicarán a través de: Descriptores de puesto, perfiles de puesto, que contendrán el nombre del puesto, su nivel jerárquico, el jefe inmediato, la educación, la formación y la experiencia requeridas.

Los roles funciones y responsabilidades también se indicarán contratos, inducciones y capacitaciones.

8 Planificación

En este capítulo se da una explicación de los requisitos de la Planificación, tomando como base la norma ISO 14001: 2015 en su apartado número seis.

El laboratorio ambiental debe establecer, implementar y mantener los procesos necesarios para cumplir los requisitos asociados a sus aspectos ambientales, sus requisitos legales y otros requisitos asociados a estos, y su planificación de acciones.

8.1 Aspectos Ambientales

La organización debe identificar y evaluar los aspectos ambientales de sus actividades, productos o servicios que puedan tener un impacto significativo en el medio ambiente. La identificación de estos aspectos ambientales es el primer paso para desarrollar un plan de gestión ambiental eficaz. Este análisis es fundamental para establecer medidas de control y prevención de los riesgos ambientales asociados a las operaciones de la organización.

Para llevar a cabo la identificación de los aspectos ambientales, es necesario seguir una metodología que permita identificar de manera sistemática todos los aspectos ambientales relevantes en las diferentes áreas de la organización. La norma ISO 14001 establece una serie de pasos para llevar a cabo este proceso:

1. Identificación de actividades: Se debe elaborar un listado de todas las actividades que se realizan en la organización, incluyendo desde la recepción de materiales hasta la entrega de productos o servicios.

2. Identificación de aspectos: Para cada actividad, se debe identificar los aspectos ambientales asociados, es decir, los elementos del medio ambiente que pueden ser afectados por la actividad en cuestión.
3. Evaluación de los aspectos: Una vez identificados los aspectos ambientales, se debe evaluar su impacto en el medio ambiente. Para ello, se pueden utilizar diferentes metodologías de evaluación de impacto ambiental, como la matriz de Leopold o la matriz de interacción.
4. Identificación de aspectos significativos: A partir de la evaluación de los aspectos ambientales, se deben identificar aquellos que son significativos en términos de su impacto ambiental. Estos aspectos se deben incluir en el registro de aspectos ambientales de la organización.
5. Establecimiento de medidas de control: Una vez identificados los aspectos significativos, se deben establecer medidas de control para prevenir o reducir su impacto ambiental. Estas medidas pueden incluir la implementación de tecnologías más limpias, la gestión adecuada de residuos, el control de emisiones contaminantes, entre otros.

Es importante destacar que la identificación de los aspectos ambientales no solo se limita a las operaciones internas de la organización, sino que también debe considerar los aspectos ambientales asociados a los proveedores y contratistas de la organización, así como los impactos ambientales generados por el uso y disposición final de los productos o servicios que la organización ofrece.

Ejemplo de Identificación de Aspectos Ambientales.

Actividad	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental
Uso de energía eléctrica	Consumo de energía eléctrica	Emisión de gases de efecto invernadero
Uso de productos químicos	Generación de residuos químicos	Contaminación del suelo y agua
Generación de residuos sólidos	Generación de residuos no peligrosos y peligrosos	Contaminación del suelo y agua, riesgos para la salud humana
Uso de agua	Consumo de agua potable	Reducción del suministro de agua y/o contaminación del agua
Transporte de muestras y productos	Emisión de gases de combustión	Emisión de gases de efecto invernadero, contaminación del aire
Uso de papel y cartón	Consumo de papel y cartón	Tala de árboles y emisiones de gases de efecto invernadero
Mantenimiento de equipos	Generación de residuos peligrosos	Contaminación del suelo y agua, riesgos para la salud humana

Tabla 1 Identificación de Aspectos Ambientales

Nota: Esta tabla es solo un ejemplo ilustrativo y cada laboratorio ambiental deberá realizar su propia identificación de aspectos ambientales en función de sus actividades, productos y servicios.

En el anexo 1 Identificación y evaluación de aspectos ambientales se muestran ejemplos.

8.2 Requisitos legales y otros requisitos

Requisitos legales y otros: La organización debe identificar y comprender los requisitos legales y otros requisitos aplicables a sus actividades, productos o servicios relacionados con el medio ambiente. Los requisitos legales incluyen leyes, regulaciones, permisos y otros requisitos establecidos por las autoridades gubernamentales. Otros requisitos incluyen normas voluntarias y compromisos internos.

La metodología para identificar los requisitos legales y otros se basa en la revisión y análisis de la legislación y normativas aplicables, así como en la identificación de las obligaciones contractuales, requisitos de clientes y otros requisitos aplicables a la organización.

Es importante destacar que los requisitos legales y otros pueden variar en función del tipo de actividad de la organización y de su ubicación geográfica. Por lo tanto, es necesario realizar una revisión periódica y actualización de los requisitos identificados.

Una vez identificados los requisitos legales y otros, es necesario establecer procedimientos para asegurar su cumplimiento, así como para monitorear los cambios en la legislación y normativas aplicables.

En el Anexo 2. Requisitos legales, se muestran algunos requisitos legales ambientales aplicables.

8.3 Objetivos, metas y programas

La organización debe establecer objetivos y metas ambientales coherentes con su política ambiental y teniendo en cuenta sus aspectos ambientales, requisitos legales y otros requisitos aplicables. Los programas ambientales deben ser desarrollados para lograr estos objetivos y metas y para cumplir con los requisitos legales y otros requisitos aplicables. A continuación, se detallan los pasos para desarrollar objetivos, metas y programas en un laboratorio ambiental:

1. Identificación de aspectos ambientales significativos: Antes de establecer objetivos y metas ambientales, se deben identificar los aspectos ambientales significativos de las actividades, productos o servicios del laboratorio. Esto se puede hacer mediante la elaboración de una matriz de aspectos ambientales, que se mencionó anteriormente.
2. Definición de objetivos y metas ambientales: Una vez identificados los aspectos ambientales significativos, se deben definir objetivos y metas que aborden estos aspectos y estén alineados con la política ambiental de la organización. Estos objetivos y metas deben ser específicos, medibles, alcanzables, relevantes y oportunos (conocidos como criterios SMART).
3. Desarrollo de programas: Los programas son planes de acción que se deben implementar para alcanzar los objetivos y metas ambientales. Los programas deben incluir responsabilidades, plazos y recursos necesarios para su implementación y seguimiento. Los programas también deben considerar los requisitos legales y otros requisitos que sean aplicables al laboratorio.

4. Integración en el Sistema de gestión ambiental: Los objetivos, metas y programas ambientales deben ser integrados en el Sistema de gestión ambiental de la organización. Esto incluye la asignación de responsabilidades para la implementación y seguimiento de los programas, y la revisión periódica del progreso en la consecución de los objetivos y metas ambientales.

5. Comunicación y participación: La comunicación interna y externa es fundamental para la implementación efectiva de objetivos, metas y programas ambientales. El laboratorio debe asegurarse de que los empleados, proveedores y otras partes interesadas estén informados y comprometidos con los objetivos y metas ambientales, y que se les brinde la oportunidad de proporcionar comentarios y sugerencias.

6. Monitoreo y revisión: Los objetivos, metas y programas ambientales deben ser monitoreados y revisados regularmente para asegurarse de que sigan siendo relevantes y efectivos en la gestión de los aspectos ambientales significativos del laboratorio. Los resultados del monitoreo y revisión deben ser utilizados para mejorar continuamente el Sistema de gestión ambiental del laboratorio y sus prácticas ambientales.

Es importante destacar que los objetivos, metas y programas ambientales deben ser realistas y alcanzables, y deben ser revisados y actualizados regularmente para asegurarse de que sigan siendo relevantes y efectivos en la gestión ambiental del laboratorio.

En el Anexo III, se muestran algunos ejemplos de los objetivos ambientales del laboratorio.

9 Apoyo

En este capítulo se da una explicación de los requisitos del Apoyo, tomando como base la norma ISO 14001: 2015 en su apartado número siete.

9.1 Recursos

Se refiere a la asignación, gestión y mantenimiento de los recursos necesarios para la implementación y mejora continua del Sistema de gestión ambiental.

Entre los recursos necesarios para la implementación del Sistema de gestión ambiental se encuentran:

1. Recursos humanos: personal con competencias y habilidades para realizar las actividades necesarias en el Sistema de gestión ambiental. Es importante contar con personal capacitado y sensibilizado en temas ambientales, que pueda desempeñar sus funciones de manera efectiva.
2. Recursos financieros: fondos asignados para el funcionamiento del Sistema de gestión ambiental, incluyendo la implementación de medidas de prevención y mitigación ambiental, así como la realización de auditorías y evaluaciones.

3. Recursos tecnológicos: equipos, tecnologías y herramientas necesarias para el funcionamiento del Sistema de gestión ambiental, incluyendo sistemas de información y comunicación, instrumentos de medición, entre otros.
4. Recursos de infraestructura: instalaciones físicas y espacios necesarios para llevar a cabo las actividades del Sistema de gestión ambiental, incluyendo edificios, laboratorios, áreas de almacenamiento, entre otros.

Es importante que los recursos sean gestionados de manera adecuada, asegurando su disponibilidad, funcionalidad y capacidad de adaptación al cambio. La gestión de los recursos también implica su mantenimiento, actualización y mejora continua, para garantizar su óptimo funcionamiento y desempeño.

9.2 Competencia

Es la necesidad de contar con personal competente y capacitado para realizar las tareas relacionadas con el Sistema de gestión ambiental.

La organización debe identificar las competencias necesarias para el personal que participa en el Sistema de gestión ambiental y asegurarse de que estén disponibles en todo momento. Esto implica que la organización debe proporcionar a su personal la formación, la capacitación y la experiencia necesarias para llevar a cabo sus tareas con eficacia y eficiencia, así como para cumplir con los objetivos ambientales de la organización.

Es importante que la organización evalúe y mida la competencia de su personal de manera regular, con el fin de identificar las brechas de conocimiento y habilidades y poder establecer planes de capacitación y desarrollo para cubrirlas. La evaluación

de la competencia del personal puede llevarse a cabo a través de pruebas de conocimientos, desempeño en el trabajo, retroalimentación de los supervisores y evaluaciones de desempeño formales.

La competencia también se extiende a los contratistas y proveedores que trabajan con la organización y que pueden tener un impacto ambiental en las operaciones de la organización. La organización debe asegurarse de que los contratistas y proveedores estén calificados y tengan la competencia necesaria para llevar a cabo sus tareas de manera segura y ambientalmente responsable.

Puesto	Conocimientos	Experiencia	Educación
Gerente del laboratorio	Normas / buenas prácticas / legislación/ ISO 14001	10 años	Licenciatura en Ingeniería
Líderes de unidad analítica	Normas / buenas prácticas / legislación/ ISO 14001	5 años	Licenciatura en ciencias químicas (IQ, Q, QFB o afín)
Analistas	Normas / prevención de la contaminación	Al menos 1 año	Licenciatura en ciencias químicas (IQ, Q, QFB o afín)

Técnicos	Normas / prevención de la contaminación	Al menos 1 año	Carrera técnica en áreas químicas
----------	---	----------------	--------------------------------------

Tabla 2. Perfiles de puestos

9.3 Toma de conciencia

Hablamos de la importancia de que todo el personal de la organización tenga conocimiento sobre la política ambiental, objetivos, metas y programas, y los impactos ambientales asociados a sus actividades.

Para lograr la toma de conciencia del personal, se pueden realizar acciones de capacitación y sensibilización ambiental, en las que se expliquen los aspectos ambientales relevantes de las actividades que realizan, así como las consecuencias ambientales de sus acciones. También se pueden realizar campañas de comunicación interna para fomentar la participación activa del personal en la implementación del Sistema de gestión ambiental y el cumplimiento de los objetivos y metas ambientales establecidos.

La toma de conciencia también implica la identificación y comunicación de los roles y responsabilidades de cada miembro del personal con respecto a la gestión ambiental. La alta dirección debe asegurarse de que se proporcionen los recursos necesarios para llevar a cabo estas acciones y promover la participación activa de todo el personal en la mejora continua del desempeño ambiental de la organización.

9.4 Comunicación

Se refiere a la importancia de establecer un sistema de comunicación eficaz tanto interna como externamente, para asegurar que la información relacionada con el Sistema de gestión ambiental sea clara, completa, precisa y accesible a todas las partes interesadas.

La comunicación puede ser de diferentes tipos, incluyendo oral, escrita, electrónica, gráfica, etc., y debe ser adecuada a la naturaleza y complejidad de la información que se desea transmitir. Algunas de las principales consideraciones que se deben tener en cuenta en relación a la comunicación son:

1. Identificación de las partes interesadas: Es necesario identificar a todas las partes interesadas del Sistema de gestión ambiental y asegurarse de que la comunicación sea adecuada y oportuna para cada una de ellas.
2. Comunicación interna: Es fundamental que la comunicación fluya eficazmente dentro de la organización, asegurando que todas las áreas y niveles de la empresa estén informados y comprometidos con el Sistema de gestión ambiental. Se pueden utilizar diferentes herramientas para lograrlo, como reuniones, boletines, intranet, entre otros.
3. Comunicación externa: La comunicación con las partes interesadas externas (clientes, proveedores, comunidad, autoridades, entre otros) es esencial para mantener una buena relación y transmitir los compromisos ambientales de la organización. En este sentido, la empresa puede utilizar diferentes medios, como la página web, cartelería, publicaciones, entre otros.

4. Información documentada: Es importante que toda la información relacionada con el Sistema de gestión ambiental sea documentada y esté disponible para todas las partes interesadas. De esto se hablará más adelante.

5. Retroalimentación y mejora continua: La retroalimentación de las partes interesadas es fundamental para la mejora continua del Sistema de gestión ambiental. La empresa debe establecer canales de comunicación para recibir sugerencias, quejas, reclamos y comentarios, y tomar medidas para resolverlos y mejorar el sistema.

9.5 Información Documentada

Este apartado habla de la gestión de la documentación y el control de los registros relacionados con el Sistema de gestión ambiental de una organización.

La norma ISO 14001 establece requisitos para la creación, control y mantenimiento de la información documentada. Esta información puede incluir políticas, objetivos, procedimientos, instrucciones de trabajo, registros, informes de auditoría, informes de revisión por la dirección y cualquier otra documentación necesaria para el Sistema de gestión ambiental.

Es importante que la organización identifique y gestione adecuadamente los documentos necesarios para el Sistema de gestión ambiental. Esto puede incluir la creación de procedimientos para la aprobación, revisión, actualización y disposición de los documentos. Además, se deben establecer medidas de control para asegurar

que la información documentada sea legible, identificable, trazable y protegida contra pérdida, daño o acceso no autorizado.

En cuanto a los registros, la norma ISO 14001 establece requisitos para su control y conservación. Los registros son una forma de evidencia de que la organización ha cumplido con los requisitos del Sistema de gestión ambiental. Estos registros deben ser legibles, identificables, trazables y protegidos contra pérdida, daño o acceso no autorizado. La organización debe establecer procedimientos para su creación, mantenimiento, disposición y acceso.

Es importante destacar que la información documentada no tiene que ser necesariamente en formato físico, puede ser electrónica o en otro formato adecuado para la organización. La información documentada también puede ser compartida con partes interesadas relevantes, incluyendo clientes, proveedores, autoridades regulatorias y el público en general.

La norma menciona que se debe mantener y conservar información documentada de lo siguiente:

- El alcance
- La política ambiental
- Riesgos y oportunidades
- Procesos necesarios y especificados
- Aspectos Ambientales
- Criterios usados para identificar los aspectos ambientales significativos
- Aspectos Ambientales significativos

- Requisitos legales y otros requisitos
- Objetivos ambientales
- Competencia
- Comunicación
- Preparación y respuesta a emergencias
- Del seguimiento, la medición, el análisis y la evaluación de su desempeño ambiental
- De la implementación del programa de auditorías y resultados de estas
- Revisiones de alta dirección
- No conformidades y las acciones tomadas posteriormente
- Resultados de acciones correctivas

Además de los que la organización, en este caso el laboratorio considere necesarios para el sistema de gestión. Se tendrán controlados y almacenados a través de Share Point.

10 Operación

En este capítulo se da una explicación de los requisitos de la Operación, tomando como base la norma ISO 14001: 2015 en su apartado número ocho.

10.1 Planeación y control operacional

Esta etapa se enfoca en el desarrollo e implementación de los procesos necesarios para controlar los impactos ambientales asociados a sus actividades, productos o servicios.

A continuación, se detallan algunos aspectos relevantes a considerar en la planeación y control operacional dentro del Sistema de gestión ambiental:

1. Identificación de actividades y procesos: es fundamental identificar todas las actividades y procesos que puedan tener un impacto ambiental significativo. De lo que ya se había hablado anteriormente.
2. Establecimiento de controles: una vez que se han identificado las actividades y procesos, es necesario establecer los controles necesarios para reducir o eliminar los impactos ambientales asociados a ellos. Estos controles pueden ser preventivos, como la implementación de medidas de conservación de energía, o correctivos, como la respuesta a emergencias ambientales.
3. Asignación de responsabilidades: es importante asignar las responsabilidades de cada actividad o proceso a una persona o grupo de personas específicas. De esta manera, se asegura que cada tarea esté bajo supervisión y que se lleve a cabo de manera responsable y efectiva.
4. Implementación de procedimientos operativos: se deben desarrollar procedimientos operativos estándar que describan las actividades y procesos relevantes, y establezcan las medidas de control necesarias para minimizar o eliminar los impactos ambientales.
5. Monitoreo y medición: se debe establecer un sistema de monitoreo y medición para verificar el desempeño ambiental de la organización. Esto incluye la medición de variables como la cantidad de energía consumida, la

cantidad de residuos generados y la cantidad de emisiones atmosféricas producidas.

6. Evaluación continua: se deben establecer mecanismos de evaluación continua para asegurar que las actividades y procesos se estén llevando a cabo de manera efectiva. Esto puede incluir revisiones periódicas de los procedimientos operativos y la implementación de mejoras continuas para maximizar el desempeño ambiental de la organización.

7. Capacitación y entrenamiento: se deben proporcionar capacitación y entrenamiento para el personal involucrado en las actividades y procesos relevantes. Esto asegura que el personal esté consciente de los objetivos y metas ambientales de la organización y esté equipado para llevar a cabo sus tareas de manera efectiva.

Controles operacionales bajo la perspectiva de ciclo de vida: La organización, en este caso el laboratorio ambiental debe establecer los controles, según corresponda, para asegurarse de que sus requisitos ambientales se aborden en el proceso de diseño y desarrollo del producto o servicio, considerando cada etapa de su ciclo de vida; determinar sus requisitos ambientales para la compra de productos y servicios, según corresponda; comunicar sus requisitos ambientales pertenecientes a los proveedores externos, incluidos los contratistas; considerar la necesidad de suministrar información acerca de los impactos ambientales potenciales significativos asociados con el transporte o la entrega, el uso, el tratamiento al fin de la vida útil y la disposición final de sus productos o servicios.

Por ejemplo

Controles operacionales a los proveedores:

- Contar con autorizaciones
- Al ingresar los automóviles externos, estos no deberán tener fugas.
- Entregar Hojas de Seguridad de los productos.
- Los encargados de llevarse los residuos deben comprobar que cuentan con permisos, lugares diseñados, debidamente autorizados y destinados para esta actividad, para evitar la contaminación y los daños o riesgos a la salud humana y al ambiente.

Controles operacionales del producto o servicio proporcionado:

Los que el cliente solicite en materia ambiental (Por ejemplo, NOM-141-SEMARNAT-2003 que establece el procedimiento para caracterizar los jales, así como las especificaciones y criterios para la caracterización y preparación del sitio, proyecto, construcción, operación y postoperación de presas de jales; NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004 que establece criterios para determinar las concentraciones de remediación de suelos contaminados por arsénico, bario, berilio, cadmio, cromo hexavalente, mercurio, níquel, plata, plomo, selenio, talio y/o vanadio; NOM-157-SEMARNAT-2009 que establece los elementos y procedimientos para instrumentar planes de manejo de residuos mineros; NOM-052-SEMARNAT-2005 que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.) especialmente recibir un resultado confiable de los análisis realizados a las

muestras, ya que de esto depende las acciones que tome el cliente en sus procesos y por ende el impacto ambiental que tenga el servicio.

Se indicará dentro de la página que es una empresa certificada en ISO 14001, así como en los reportes que se le serán entregados a los clientes.

(SEMARNAT. (15 de diciembre de 2005). *NORMA Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.* Estados Unidos Mexicanos. Diario Oficial de la Federación Recuperado de <https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/1055/SEMARNA/SEMARNA.htm>)

(SEMARNAT. (2009). *NORMA Oficial Mexicana NOM-157-SEMARNAT-2009, Que establece los elementos y procedimientos para instrumentar planes de manejo de residuos mineros.* *Diario Oficial de la Federación*)

(SEMARNAT. (02/03/2004). *NORMA Oficial Mexicana NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004, Que establece criterios para determinar las concentraciones de remediación de suelos contaminados por arsénico, bario, berilio, cadmio, cromo hexavalente, mercurio, níquel, plata, plomo, selenio, talio y/o vanadio.* *Diario Oficial de la Federación.*)

(SEMARNAT. (13/09/2004). *NOM-141-SEMARNAT-2003, QUE ESTABLECE EL PROCEDIMIENTO PARA CARACTERIZAR LOS JALES, ASÍ COMO LAS*

ESPECIFICACIONES Y CRITERIOS PARA LA CARACTERIZACIÓN Y PREPARACIÓN DEL SITIO, PROYECTO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y POSTOPERACIÓN DE PRESAS DE JALES. *Diario Oficial de la Federación.*)

10.2 Preparación y Respuesta Ante Emergencias

Planificación de emergencias

La organización debe preparar y mantener un plan de emergencia para abordar situaciones de emergencia relacionadas con el medio ambiente. Este plan debe incluir la identificación de las situaciones de emergencia, la asignación de responsabilidades, la capacitación del personal y la realización de ejercicios regulares de simulación. Se enfoca en cómo el laboratorio debe prepararse para situaciones de emergencia, a fin de proteger a las personas, el medio ambiente y los activos de la organización.

Algunas de las actividades que se deben considerar al planificar las emergencias incluyen:

1. Identificación de escenarios de emergencia: El laboratorio debe identificar los posibles escenarios de emergencia que pueden ocurrir en sus operaciones, como incendios, derrames de sustancias químicas peligrosas, explosiones, terremotos, entre otros.
2. Evaluación de riesgos: Una vez identificados los escenarios de emergencia, se deben evaluar los riesgos asociados con cada uno de ellos. Esto permite

determinar las consecuencias potenciales de cada escenario, el nivel de peligro y los recursos que se necesitarán para responder adecuadamente.

3. Definición de procedimientos de respuesta: Una vez evaluados los riesgos, se deben definir los procedimientos de respuesta adecuados para cada escenario de emergencia. Estos procedimientos deben ser claros y detallados, y deben incluir los roles y responsabilidades de cada persona involucrada en la respuesta a la emergencia.
4. Capacitación y entrenamiento: El laboratorio debe capacitar y entrenar al personal en los procedimientos de respuesta a emergencias. Esto garantiza que todas las personas involucradas en la respuesta a la emergencia estén preparadas y sepan qué hacer en caso de una situación de emergencia.
5. Pruebas y simulaciones: Es importante realizar pruebas y simulaciones de los procedimientos de respuesta a emergencias para garantizar su efectividad e identificar áreas de mejora.
6. Revisión y actualización: La planificación de emergencias debe ser revisada y actualizada periódicamente para garantizar que siga siendo efectiva y relevante para las operaciones del laboratorio.

Es importante que el laboratorio tenga una estrategia sólida de planificación de emergencias para minimizar los impactos ambientales y proteger a las personas en caso de una situación de emergencia.

Por ejemplo, para asegurar el cumplimiento de estos puntos del Sistema de gestión ambiental, el laboratorio cuenta con el Programa interno de protección civil, en el cual se incluyen:

- Brigadas (Primeros Auxilios, Protección contra incendios, Simulacros y Evacuación)
- Revisión de dispositivos de emergencia como los extintores, las mangueras, el uso de las alertas de seguridad.
- Capacitaciones.
- Planes de respuesta a emergencia, como puede ser que hacer ante una fuga o un derrame.

11 Evaluación del desempeño

En este capítulo se da una explicación de los requisitos de la evaluación del desempeño, tomando como base la norma ISO 14001: 2015 en su apartado número nueve.

Se refiere a la necesidad de recopilar y analizar información relevante para evaluar el desempeño ambiental de la organización y determinar si se están cumpliendo los objetivos, metas y programas ambientales establecidos.

La norma ISO 14001 establece que las organizaciones deben establecer, implementar y mantener uno o varios programas de seguimiento, medición, análisis y evaluación para demostrar el cumplimiento de los requisitos legales y otros requisitos, así como para evaluar su desempeño ambiental.

A continuación, se detallan los aspectos clave:

- Seguimiento y medición: La organización debe establecer un programa de seguimiento y medición que permita recopilar datos relevantes sobre su desempeño ambiental. Esto puede incluir la medición de consumos de energía, emisiones atmosféricas, vertidos al agua, generación de residuos, entre otros indicadores. Es importante que se establezcan procedimientos claros para la recopilación de datos y se definan las frecuencias de medición.
- Análisis y evaluación: Una vez recopilados los datos, la organización debe analizarlos para determinar si se están cumpliendo los objetivos, metas y programas ambientales establecidos, y para identificar posibles áreas de mejora. Es importante que se establezcan criterios de evaluación claros y que se definan las responsabilidades para la realización de las evaluaciones

Por ejemplo, en materia de generación de residuos, en el que su impacto ambiental sería a contaminación del suelo y el agua.

Como medidas de control se implementarán sistemas de gestión de residuos, capacitaciones del personal sobre la correcta manipulación y disposición de los productos químicos, uso de productos químicos menos tóxicos en la medida de lo posible.

Como indicador se tomará la cantidad de residuos químicos generados por mes, esto en relación al objetivo ambiental de residuos químicos generados en un 10% para final de año.

Se llevará a cabo un registro de los residuos generados mensualmente, y se comparan con el del mes anterior, esperando haya una disminución, y que para finales de año llegue a ser del 10%, se analizarán y evaluarán los resultados, para así poder determinar si las medidas del sistema de gestión están teniendo resultados favorables.

11.1 Evaluación del cumplimiento legal:

La organización debe evaluar regularmente su cumplimiento de los requisitos legales y otros requisitos aplicables a sus actividades, productos y servicios. Esto puede incluir la realización de auditorías legales, la revisión de la legislación ambiental aplicable, entre otros.

Información documentada: La organización debe mantener información documentada sobre los resultados de las mediciones y evaluaciones, así como las acciones tomadas para abordar cualquier incumplimiento o desviación. También debe mantener registros de los indicadores de desempeño ambiental y los resultados de las evaluaciones.

El laboratorio realizará evaluaciones de su cumplimiento legal cada 6 meses y el resultado se indicará en la matriz de requisitos legales.

11.2 Auditoría Interna

La auditoría interna es una actividad sistemática e independiente para determinar si se están cumpliendo los requisitos del Sistema de gestión ambiental y para identificar oportunidades de mejora. La auditoría interna puede ser realizada por personal interno o por personal externo a la organización.

El objetivo principal de la auditoría interna es evaluar el grado de cumplimiento del Sistema de gestión ambiental en relación a la política ambiental, los objetivos, metas y programas establecidos, los requisitos legales y otros requisitos aplicables, los procedimientos y los controles establecidos.

El proceso de auditoría interna incluye las siguientes etapas:

1. Programación
2. Planificación se define el alcance de la auditoría, se establecen los objetivos, se seleccionan los auditores y se prepara un programa de auditoría.
3. Ejecución: se realizan las entrevistas, se revisan los registros y se recopila la información necesaria para evaluar el cumplimiento del Sistema de gestión ambiental. Informe: se prepara un informe de auditoría que incluye las conclusiones y recomendaciones derivadas de la evaluación.
4. Seguimiento: se realiza un seguimiento de las acciones tomadas para corregir las no conformidades detectadas durante la auditoría.

Es importante que la auditoría interna sea independiente, objetiva, imparcial y llevada a cabo por personal capacitado y experimentado. Los resultados de la auditoría interna deben ser documentados y presentados a la alta dirección para su revisión y toma de decisiones.

La auditoría interna es una herramienta importante para evaluar la efectividad del sistema de gestión ambiental y para identificar oportunidades de mejora. Es esencial que la organización realice auditorías internas regulares para asegurarse de que el

sistema de gestión ambiental está cumpliendo su propósito y para asegurar la mejora continua del mismo.

11.3 Revisión por la dirección

Es un que tiene como objetivo evaluar el desempeño ambiental del Sistema de gestión ambiental y la eficacia de las medidas adoptadas para alcanzar los objetivos y metas establecidos en la política ambiental.

Esta revisión debe ser realizada por la alta dirección de la organización y debe incluir los siguientes aspectos:

Debe ser realizada a intervalos planificados, para asegurarse de su conveniencia, adecuación y eficacia continuas

1. Revisión y evaluación del estado de los compromisos de la revisión pasada
2. Cambios en cuestiones externas e internas que son de importancia para el Sistema de gestión ambiental
3. Necesidades y expectativas de las partes interesadas, incluyendo los requisitos legales y otros requisitos, se debe evaluar el grado de cumplimiento de los requisitos legales y otros requisitos ambientales que sean aplicables a la organización. Si se identifican incumplimientos, se deben definir medidas para corregirlos y evitar su repetición.
4. Aspectos ambientales significativos, si existen cambios en la identificación de estos.
5. Riesgos y oportunidades

6. Evaluación de los resultados del Sistema de gestión ambiental: se deben analizar los resultados obtenidos a partir de la recopilación y análisis de datos ambientales, la evaluación del desempeño ambiental y el seguimiento y medición de los objetivos y metas establecidos. Se deben identificar las fortalezas y debilidades del Sistema de gestión ambiental y definir medidas para mejorar su eficacia.
7. Evaluación de las acciones correctivas: se deben evaluar las acciones correctivas implementadas en el período anterior para corregir no conformidades y prevenir su repetición. Se debe analizar la eficacia de estas acciones y definir medidas para mejorar su efectividad.
8. Evaluación de la política ambiental: se debe evaluar la adecuación y efectividad de la política ambiental en relación con los objetivos y metas del Sistema de gestión ambiental y los cambios en las condiciones ambientales y operativas de la organización. Se deben definir medidas para mejorar la política ambiental si es necesario.
9. Evaluación de la asignación de recursos: se debe evaluar si los recursos asignados al Sistema de gestión ambiental son adecuados para su implementación y si se han utilizado de manera eficiente y efectiva. Se deben definir medidas para mejorar la asignación de recursos si es necesario.
10. Evaluación de las oportunidades de mejora: se deben identificar las oportunidades de mejora del Sistema de gestión ambiental y definir medidas para su implementación. Estas oportunidades pueden surgir de la evaluación

del cumplimiento legal, los resultados del Sistema de gestión ambiental, las acciones correctivas y preventivas, la política ambiental, la asignación de recursos y otros aspectos relevantes.

La revisión por la dirección debe ser documentada y debe incluir la participación de los responsables del Sistema de gestión ambiental y otros miembros relevantes de la organización. Los resultados de la revisión deben ser comunicados interna y externamente, si es necesario, y deben ser utilizados para mejorar continuamente el desempeño ambiental de la organización.

12 Mejora

En este capítulo se da una explicación de los requisitos de la Mejora, tomando como base la norma ISO 14001: 2015 en su apartado número diez.

Es el último capítulo de la norma ISO 14001 y se centra en la mejora continua del Sistema de gestión ambiental. Aquí se establecen los requisitos para la identificación y gestión de oportunidades de mejora, la adopción de acciones correctivas para abordar no conformidades y prevenir su recurrencia.

12.1 No conformidades y acciones correctivas

Se refiere a la identificación de no conformidades, el análisis de sus causas subyacentes y la implementación de acciones correctivas para prevenir la recurrencia de los problemas identificados. A continuación, se describen los pasos involucrados en el proceso de no conformidades y acción correctiva:

1. Identificación de no conformidades: El primer paso es identificar cualquier no conformidad con los requisitos de la norma ISO 14001 o con los procedimientos internos de la organización. Esto se puede hacer a través de auditorías internas, revisiones de la dirección, seguimiento y medición, entre otros métodos.
2. Evaluación de la no conformidad: Una vez identificada una no conformidad, se debe evaluar la gravedad del problema y su impacto ambiental. También se deben identificar las causas subyacentes para comprender por qué ocurrió la no conformidad. A través de metodologías, por ejemplo, Ishikawa, 5 porqués, Pareto 8 D's etc.
3. Acciones correctivas: Después de evaluar la no conformidad, se deben tomar acciones correctivas para corregir el problema y evitar que vuelva a ocurrir. Esto puede incluir el desarrollo de planes de acción, la implementación de procedimientos actualizados, la capacitación del personal y la revisión de los controles existentes.
4. Seguimiento: Una vez implementadas las acciones correctivas, se debe monitorear y hacer un seguimiento para asegurarse de que se estén cumpliendo los objetivos de mejora y que la no conformidad no vuelva a ocurrir.
5. Revisión: Finalmente, se debe realizar una revisión para evaluar la efectividad de las acciones correctivas y determinar si se lograron los objetivos de mejora establecidos. La revisión también debe considerar

cualquier cambio adicional necesario para mejorar el Sistema de gestión ambiental de la organización.

Es importante que la organización tenga un proceso formal para manejar no conformidades y acciones correctivas, ya que esto ayuda a mejorar continuamente el Sistema de gestión ambiental y a prevenir problemas futuros. Además, la gestión efectiva de las no conformidades también puede ayudar a mejorar la reputación de la organización y su relación con las partes interesadas.

12.2 Mejora Continua

Su objetivo es asegurar que la organización esté mejorando continuamente su desempeño ambiental. Para lograrlo, es importante seguir un proceso de mejora continua que permita identificar y eliminar las causas raíz de los problemas y oportunidades de mejora.

En este sentido, la norma ISO 14001 establece que las organizaciones deben establecer, implementar y mantener un proceso de mejora continua que permita:

1. Identificar y corregir los problemas y oportunidades de mejora.
2. Asegurarse de que las acciones correctivas se implementen adecuadamente.
3. Evaluar la eficacia de las acciones correctivas.
4. Identificar oportunidades de mejora y llevar a cabo acciones para aprovecharlas.

Para ello, es necesario establecer un proceso de mejora continua que incluya los siguientes pasos:

1. Identificación de problemas y oportunidades de mejora: Este paso consiste en la identificación de los problemas y oportunidades de mejora mediante la revisión de los resultados de la evaluación del desempeño ambiental, la identificación de no conformidades, las quejas y sugerencias de los clientes, entre otros.
2. Análisis de las causas raíz: Una vez identificado el problema u oportunidad de mejora, es necesario identificar las causas raíz del problema, utilizando herramientas como el análisis de Pareto, el diagrama de Ishikawa o el análisis FODA.
3. Definición y aplicación de acciones correctivas: En este paso se deben definir las acciones correctivas necesarias para eliminar las causas raíz del problema y aplicarlas en la organización.
4. Verificación de la eficacia de las acciones correctivas: Después de aplicar las acciones correctivas, es necesario verificar que se hayan eliminado las causas raíz del problema y que las acciones correctivas hayan sido efectivas.
5. Identificación de oportunidades de mejora: En este paso se deben identificar las oportunidades de mejora que surgen durante el proceso de análisis de causas raíz y la aplicación de las acciones correctivas.
6. Definición y aplicación de acciones de mejora: Finalmente, se deben definir y aplicar las acciones necesarias para aprovechar las oportunidades de

mejora identificadas y mejorar continuamente el desempeño ambiental de la organización.

Es importante destacar que el proceso de mejora continua debe ser documentado y mantenido actualizado, y que todos los empleados de la organización deben estar involucrados en el mismo para garantizar su eficacia. Asegurándose de que el personal sea continuamente informado de las retroalimentaciones, y así mismo sea continuamente capacitado.

13 Etapas para la implementación:

Las etapas para implementar el SGA son las siguientes:

- Diagnóstico
- Capacitación
- Análisis del contexto
- Identificación de riesgos y oportunidades
- Identificación de aspectos ambientales
- Identificación de requisitos legales
- Desarrollo y /o modificación de documentos
- Difusión
- Implementación
- Auditoria interna
- Revisión por la dirección

Por lo que, para lograr implementar este Sistema de Gestión Ambiental en el Laboratorio, se considera un tiempo aproximado de 6 a 8 meses desde el diagnóstico hasta la revisión por la dirección.

14 Conclusiones

En conclusión, la implementación de un Sistema de gestión ambiental en un laboratorio ambiental, basado en la norma ISO 14001, es una herramienta fundamental para mejorar el desempeño ambiental, prevenir la contaminación y cumplir con los requisitos legales y normativos aplicables. Su aplicación no solo permitirá al laboratorio cumplir con los requisitos legales y normativos, sino que también lo posicionará como una organización responsable y comprometida con la protección del medio ambiente y la promoción de prácticas sostenibles. Además, la gestión ambiental eficaz puede contribuir a la mejora de la imagen corporativa, la fidelización de los clientes y la generación de nuevas oportunidades de negocio.

La planificación, implementación, verificación y mejora continua del Sistema de gestión ambiental, permitirán al laboratorio identificar y gestionar los aspectos ambientales críticos, minimizar los riesgos ambientales asociados a sus actividades, y promover prácticas sostenibles en todas sus operaciones.

Es importante destacar que la gestión ambiental no es una responsabilidad exclusiva del laboratorio, sino que es una responsabilidad compartida por todos los miembros de la organización, desde la alta dirección hasta el personal operativo.

Por lo tanto, se requiere un compromiso activo y una participación proactiva de

todos los miembros del laboratorio para lograr una gestión ambiental eficaz y sostenible.

Se ha destacado la importancia de la identificación y evaluación de los aspectos ambientales del laboratorio, la definición de objetivos y metas ambientales claros, y, además, se ha enfatizado la importancia de la participación y compromiso del personal en la implementación del Sistema de gestión ambiental.

Asimismo, se concluye que la implementación del Sistema de Gestión Ambiental en el laboratorio ambiental es viable, y completamente recomendado, ya que representaría muchos beneficios para la organización como los ya antes mencionados, para llevarse a cabo se requerirá el apoyo de una consultoría, que nos apoye con el proceso de implementación y con capacitaciones externas, y en caso de pensar en una certificación, se recurrirá como recurso a una casa certificadora.

15 Referencias

- ISO 14001: 2015 Sistemas de gestión ambiental. Requisitos Traducción de AENOR.
- Cascio, J. (2011). *Guía ISO 14000: las nuevas normas internacionales para la administración ambiental.*: McGraw-Hill Interamericana.
- Nuevas Normas ISO. (27 de febrero de 2023). *¿Qué es y para qué sirve la norma ISO 14001?* Escuela Europea de Excelencia Recuperado de <https://www.nueva-iso-14001.com/2018/04/norma-iso-14001-que-es/>

- Carretero, A. (2018). *Aspectos ambientales. Identificación y evaluación*: Aenor.
- Jaurilaritza, E. (2009). *Identificación y Evaluación de Aspectos Ambientales Miniguía*. España: Ihobe
- Oviedo, A. (2019). *Sistema de gestión ambiental ISO 14001:2015 Manual ISO 14001:2015*. Educa Digital.
- ISO. (2004). *Sistemas de gestión ambiental – Directrices generales sobre principios, sistemas y técnicas de apoyo*. Suiza. ISO Recuperado de https://www.uma.es/media/files/ISO_14004_2004.pdf
- SEMARNAT. (15 de diciembre de 2005). *NORMA Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos*. Estados Unidos Mexicanos. Diario Oficial de la Federación Recuperado de <https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/1055/SEMARNA/SEMARNA.htm>
- SEMARNAT. (2009). *NORMA Oficial Mexicana NOM-157-SEMARNAT-2009, Que establece los elementos y procedimientos para instrumentar planes de manejo de residuos mineros*. *Diario Oficial de la Federación*
- SEMARNAT. (02/03/2004). *NORMA Oficial Mexicana NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004, Que establece criterios para determinar las*

concentraciones de remediación de suelos contaminados por arsénico, bario, berilio, cadmio, cromo hexavalente, mercurio, níquel, plata, plomo, selenio, talio y/o vanadio. *Diario Oficial de la Federación*

- SEMARNAT. (13/09/2004). NOM-141-SEMARNAT-2003, QUE ESTABLECE EL PROCEDIMIENTO PARA CARACTERIZAR LOS JALES, ASÍ COMO LAS ESPECIFICACIONES Y CRITERIOS PARA LA CARACTERIZACIÓN Y PREPARACIÓN DEL SITIO, PROYECTO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y POSTOPERACIÓN DE PRESAS DE JALES. *Diario Oficial de la Federación*.
- Congreso de los Estados Unidos Mexicanos. (27/12/2022). Ley Federal del Trabajo *Diario Oficial de la Federación*
- Congreso de los Estados Unidos Mexicanos. (08/05/2023). Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente *Diario Oficial de la Federación*
- SEMARNAT. (11/03/2022). NOM-001-SEMARNAT-2021, Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación. *Diario Oficial de la Federación*
- Secretaria de Medio Ambiente. (03/06/1998). NOM-002-ECOL-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las

descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal. *Diario Oficial de la Federación*

- (Secretaría del Medio Ambiente. (21/09/1998). NOM-003-ECOL-1997, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público *Diario Oficial de la Federación*)
- SEMARNAT. (20/10/04). NOM-083-SEMARNAT-2003, Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial *Diario Oficial de la Federación*

16 Anexos

Anexo 1. Identificación y Evaluación de Aspectos Ambientales

En la siguiente tabla se muestran algunos ejemplos de identificación de Aspectos Ambientales en condiciones normales, y se muestra la evaluación de su significancia para determinar si son o no Aspectos Ambientales significativos. Los criterios que se tomarán en cuenta para esta evaluación son la frecuencia con la que se lleva a cabo el evento, la cantidad con la que genera y si hay o no requisitos legales asociados al aspecto ambiental. Si la suma de los criterios es igual o mayor

a 6, entonces será un aspecto ambiental significativo, si es igual o menor a 5 es no significativo.

ASPECTO AMBIENTAL EVALUADO CON EL CRITERIO	CRITERIO	VALOR		
		1	2	3
<ul style="list-style-type: none"> • Generación de residuos peligrosos. • Generación de residuos no peligrosos. • Emisiones a la atmosfera por polvo y gases de combustión. • Descarga de aguas residuales. • Ruido perimetral. • Consumo de energía eléctrica • Consumo de agua • Consumo de diesel. Consumo de papel 	FRECUENCIA	Se generan una vez por mes	Se generan una vez a la semana	Se generan por lo menos una vez al día
		Se consume una vez por mes	Se consume una vez a la semana	Se consume de forma diaria

Tabla 3. Valores a asignar a los Aspectos Ambientales con referencia al criterio de frecuencia

<ul style="list-style-type: none"> • Generación de residuos peligrosos. • Generación de residuos no peligrosos. 	CANTIDAD	La cantidad promedio no rebasa más de 2 Kg diarios	La cantidad promedio generación se encuentra entre 2 a 10 kg diarios	La cantidad promedio generada rebasa de 10 Kg diarios
<ul style="list-style-type: none"> • Descarga de aguas residuales 		La cantidad de descarga de aguas residuales en promedio por persona es menor a 20 L por día	La cantidad de descarga de aguas residuales en promedio por persona es mayor a 20 L pero menor a 60 L por día	La cantidad de descarga de aguas residuales en promedio por persona es mayor a 60 L por día
<ul style="list-style-type: none"> • Consumo de agua 		El consumo promedio es	El consumo promedio esta	El consumo promedio mayor a 150 L por día
<ul style="list-style-type: none"> • Consumo de energía eléctrica 		En promedio el consumo de energía eléctrica es menor a 4 horas	El promedio de consumo de energía eléctrica en el lugar esta en un rango promedio de 4 a 8 horas	El consumo de energía eléctrica es mayor a 8 horas
<ul style="list-style-type: none"> • Consumo de combustible 		El consumo promedio mensual de combustible se encuentra en un rango menor a 500 L	El consumo promedio mensual de combustible se encuentra en un rango de 500 a 100 L	El consumo promedio mensual de combustible es mayor a 1000 L
<ul style="list-style-type: none"> • Consumo de papel 		El consumo promedio de papel es menor a 500 hojas de forma mensual	El consumo promedio de papel se encuentra entre 500 y 1000 hojas de forma mensual	El consumo promedio de papel es mayor de 1000 hojas de forma mensual
<ul style="list-style-type: none"> • Emisiones a la atmosfera por polvo y gases de combustión. 		Las emisiones se generan en un tiempo menor a una hora	Las emisiones se generan en un tiempo mayor a una hora pero menos de 4	Las emisiones se generan en un tiempo mayor a 4 horas
<ul style="list-style-type: none"> • Ruido perimetral. 				

Tabla 4. Valores a asignar a los Aspectos Ambientales con referencia al criterio de cantidad

<ul style="list-style-type: none"> • Generación de residuos peligrosos. • Generación de residuos no peligrosos. • Emisiones a la atmosfera por polvo y gases de combustión • Consumo de agua. • Consumo de energía eléctrica. • Generación de ruido perimetral. • Descarga de aguas residuales. 	REQUISITOS LEGALES	No hay ley que regule el aspecto ambiental	existen practicas de la empresa que regulan el aspecto ambiental	Existe un mandato gubernamental al obligatorio (leyes, reglamentos y normas) que regulan el aspecto ambiental identificado
--	---------------------------	--	--	--

Tabla 5. Valores a asignar a los Aspectos Ambientales con referencia al criterio de requisitos legales

Áreas	Residuos			Consumos					Agua	Aire		
	Residuos Peligrosos	Residuos de Manejo Especial	Residuos Sólidos Urbanos	Consumo Energético	Consumo de Sustancias Químicas	Consumo de Papel	Consumo de Gases Especiales	Consumo de Agua	Generación de Agua Residual	Emisiones de CO2 por la quema de combustibles	Emisiones de vapores y gases orgánicos	Fuga de gases refrigerantes halogenados R-22
Almacén de reactivos y productos químicos		AA	AA	AA								
Almacén temporal de residuos peligrosos	AAS	AA		AA		AA					AA	
Lavado de material	AA			AA	AA			AA	AA			
Bacteriología y Parasitología	AAS			AAS	AA	AA		AA	AA			
CRIT	AAS	AA		AAS	AA	AA		AA	AA			
Lab. Extracciones	AAS	AA		AA	AA	AA		AA	AA		AA	
Lab. Metales y digestiones	AAS	AA		AAS	AA	AA	AAS				AA	
Lab. Química General	AAS	AA		AAS	AA	AA		AA	AA		AA	
Lab. Semi-volátiles	AA	AA	AA	AAS	AA	AA	AAS					
Lab. Submuestreo	AAS			AAS		AA						
Lab. Volátiles	AA	AA	AA	AAS	AA	AA	AAS				AA	
Recepción de muestras	AAS	AA	AA	AA		AA						

Tabla 6. Matriz de identificación y evaluación de aspectos ambientales

Anexo 2. Requisitos Legales

Se muestran algunos ejemplos de requisitos legales aplicables a algunos aspectos ambientales identificados.

Aspecto Ambiental	Requisito	Fundamento Legal	Nivel de Cumplimiento	Dependencia	Evidencia de cumplimiento	Frecuencia de cumplimiento
Residuos peligrosos	Contar con el registro como generador de residuos peligrosos	Reglamento de la LGPGIR Art. 43	Federal	SEMARNAT	Registro	Cada vez que se genere un nuevo residuo.
	Reportar a través de la COA	Reglamento de la LGPGIR Art. 72	Federal	SEMARNAT	Reportes en COA	Anual
	Envasar y etiquetar los residuos peligrosos	Reglamento de la LGPGIR Art. 46	Federal	SEMARNAT	Evidencia física del manejo adecuado de residuos	Diario cada vez que se generen
	Contar con un Plan de contingencia	Reglamento de la LGPGIR Art. 85	Estatad	SEMARNAT	Plan	Anual
Emisiones a la atmosfera	Contar con licencia de funcionamiento	SEMARNAT-05-003	Federal	SEMARNAT	Licencia de funcionamiento	Unica ocasión
	Estudio por fuente fija de partículas	NOM-043	Federal	SEMARNAT	Estudio	Permanente
	Estudio por fuente móvil de partículas	NOM-041	Federal	SEMARNAT	Estudio	Semestral
	Estudios de niveles permisibles de emisiones	NOM-085	Federal	SEMARNAT	Estudio	Anual
Descarga agua residuales	Límites máximos permisibles de contaminantes	NOM-001-SEMARNAT-1996	Federal	SEMARNAT	Análisis de cumplimiento/ Monitoreo de aguas	Trimestral

Tabla 7. Matriz de ejemplos de requisitos legales aplicables

Anexo III. Objetivos

Reducir el consumo de agua un 5% con respecto al año anterior	Instalación de nuevas tecnologías ahorradoras de agua y energía	Indicadores de medición	Mensual
Capacitar al 90% del personal involucrado en el proceso de elaboración en temas de materia ambiental	Establecer una cultura con el fin de concientizar al personal en temas de materia ambiental.	Encuestas, indicadores, auditorías.	Mensual
Reducir las descargas de agua residual en un 15% con respecto al año anterior	Instalación de equipos de recuperación e instalación de plantas tratadoras de agua	Indicadores de proceso, parámetros de descarga	Mensual

Tabla 12. Objetivos ambientales

17 Índice de tablas.

Tabla 5 Identificación de Aspectos Ambientales	41
Tabla 6. Perfiles de puestos	48
Tabla 7. Valores a asignar a los Aspectos Ambientales con referencia al criterio de frecuencia	75
Tabla 8. Valores a asignar a los Aspectos Ambientales con referencia al criterio de cantidad	76
Tabla 9. Valores a asignar a los Aspectos Ambientales con referencia al criterio de requisitos legales.....	76
Tabla 10. Matriz de identificación y evaluación de aspectos ambientales.....	77
Tabla 11. Matriz de ejemplos de requisitos legales aplicables	78