

Universidad Católica de Santa María
Facultad de Arquitectura e Ingenierías Civil y del Ambiente
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental



**Implementación de la NTP ISO 22241 como base para la propuesta de
aplicación de la ISO 14001:2015 en una planta industrial productora de
Adblue (urea automotriz) en Arequipa 2024**

Tesis presentada por las Bachilleres:

Gutierrez Valdiglesias, Lizeth Mirella

ORCID: 0009-0001-0391-1139

Moscoso Meza, Yohana Melissa

ORCID: 0009-0003-2193-8268

para optar el Título Profesional de Ingeniero Ambiental

Asesor:

Mg. Cardenas Pillco, Berly Edinsson

ORCID: 0000-0003-0555-8540

Arequipa - Perú

2025

UCSM-ERP

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

INGENIERIA AMBIENTAL

TITULACIÓN CON TESIS

DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR

Arequipa, 17 de Septiembre del 2025

Dictamen: 013999-C-EPIA-2025

Visto el borrador del expediente 013999, presentado por:

2017100622 - GUTIERREZ VALDIGLESIAS LIZETH MIRELLA

2017201422 - MOSCOSO MEZA YOHANA MELISSA

Titulado:

**IMPLEMENTACIÓN DE LA NTP ISO 22241 COMO BASE PARA LA PROPUESTA DE APLICACIÓN DE
LA ISO 14001:2015 EN UNA PLANTA INDUSTRIAL PRODUCTORA DE ADBLUE (UREA
AUTOMOTRIZ) EN AREQUIPA 2024**

Nuestro dictamen es:

APROBADO

Título Profesional/Título de Segunda Especialidad/Grado Académico a optar:

INGENIERO AMBIENTAL

**29727348 - LAZARTE ARREDONDO SONIA
DICTAMINADOR**



**46769238 - CHANOVE MANRIQUE ANDREA MARIETA
DICTAMINADOR**



**72384055 - MEDINA RAMOS ROBERT JOAQUIN
DICTAMINADOR**



Implementación de la NTP ISO 22241 como base para la propuesta de aplicación de la ISO 14001:2015 en una planta industrial productora de Adblue (urea automotriz) en Arequipa 2024

INFORME DE ORIGINALIDAD

10%

INDICE DE SIMILITUD

11%

FUENTES DE INTERNET

7%

PUBLICACIONES

9%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

hdl.handle.net

Fuente de Internet

3%

2

Submitted to Universidad Científica del Sur

Trabajo del estudiante

3%

3

repositorio.ucss.edu.pe

Fuente de Internet

1%

4

Submitted to Instituto Superior de Artes, Ciencias y Comunicación IACC

Trabajo del estudiante

1%

5

repositorio.lamolina.edu.pe

Fuente de Internet

1%

6

corponor.gov.co

Fuente de Internet

1%

7

repositorio.uta.edu.ec

Fuente de Internet

1%

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía

Apagado

Dedicatoria

A mi mamá, por ser mi mayor fuente de amor, sabiduría y fuerza. Tus sacrificios, tus consejos y tu presencia constante me han dado la energía necesaria para llegar hasta aquí. Te debo todo lo que soy.

A mis perritos, Pepe y en especial a Doki que está en el cielo, que siempre estuvieron a mi lado en los días más largos y cansados. Su cariño y compañía me dieron consuelo y risas en medio de las horas de estudio. Ustedes también forman parte de este logro.

A mi enamorado, por su paciencia, comprensión y por ser mi compañero incansable en esta travesía. Gracias por tu apoyo emocional y por estar ahí en cada momento de duda. Tu amor y apoyo han sido mi motor para seguir adelante.

A mi compañera de tesis, por ser mi mayor motivación y cómplice en este proceso. Gracias por compartir tu tiempo y dedicación. Hemos logramos mucho más de lo que imaginábamos y me siento afortunada de que haya sido juntas, con tu amistad, paciencia y todo el amor del mundo.

Yohana Melissa Moscoso Meza

A mi familia, a mis padres, hermano y abuela, por amarme de una manera que solo ellos saben hacerlo, por sostenerme y por enseñarme que no hay caída de la que no se pueda levantar.

A mi abuelo “Lolo”, mi ángel. Aunque ya no estás en este mundo, siento tu presencia en cada paso que doy. Te encuentro en los pequeños detalles, en los recuerdos que me abrazan y en las fuerzas que a veces no sé de dónde vienen y donde estás, espero que te sientas orgulloso de mí.

A mi perrita Luna, mi fiel compañera. Siempre que necesité una mano, encontré tu patita. Gracias por esos silencios compartidos, por tus miradas llenas de amor puro y por ser mi consuelo sin decir palabra.

A mi hermana y compañera de tesis, porque a veces la vida te regala personas que se vuelven familia. Gracias por demostrarme que la amistad verdadera existe, por no soltarme nunca, por compartir alegrías, lágrimas y este logro juntas. A L², mi evento inesperado que, sin saberlo, también fue parte de este resultado. Finalmente, a ti pequeña, que siempre quisiste volar.

Lizeth Mirella Gutiérrez Valdiglesias

Agradecimientos

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que han hecho posible la culminación de este proyecto, amigos y familia, sin su apoyo y dedicación este logro no habría sido posible.

A mi asesor de tesis, Ing. Berly Cárdenas, por su valioso tiempo, guía y sabios consejos. Gracias por su paciencia y por ayudarme a dar forma a mis ideas, brindándome el impulso necesario para seguir adelante incluso en los momentos más difíciles.

Yohana Melissa Moscoso Meza

Agradezco a Dios, porque desde el día en que me reconocí como su hija entendí que jamás estaría sola en mi lucha.

Y con especial gratitud al Ing. Berly Cárdenas, por alentarnos incluso en los momentos difíciles, por guiarnos con paciencia y por recordarnos, una y otra vez, que rendirse no era una opción. Su apoyo marcó una diferencia que no olvidaremos.

Lizeth Mirella Gutiérrez Valdiglesias

RESUMEN

La planta industrial que se dedica a la producción de AdBlue en Arequipa presentaba deficiencias en el control de calidad, ausencia de procedimientos estandarizados y una gestión ambiental poco estructurada. La presente investigación tuvo como finalidad implementar la Norma Técnica Peruana NTP ISO 22241 en dicha planta, con el objetivo de sentar las bases para un sistema de gestión ambiental alineado a la norma ISO 14001:2015. La investigación partió de una problemática central: la planta en estudio presentaba deficiencias en el control de calidad del producto, falta de procedimientos estandarizados y una gestión ambiental poco estructurada, lo que generaba riesgos tanto para la calidad del AdBlue como para el cumplimiento de las exigencias ambientales nacionales e internacionales. A lo largo del estudio, se realizó un diagnóstico detallado de la situación actual de la planta respecto a las normativas ambientales y técnicas aplicables, lo que permitió identificar debilidades, oportunidades de mejora y áreas críticas en la operación. A partir de este análisis, se desarrolló un plan de implementación de los requisitos de la NTP ISO 22241, orientado a mejorar la calidad del producto, optimizar procesos y garantizar el cumplimiento de los estándares ambientales.

Asimismo, se aplicaron los lineamientos de la ISO 14001:2015 para identificar los aspectos e impactos ambientales relevantes, lo que permitió proponer una estructura organizativa capaz de gestionar dichos impactos de forma sistemática y sostenible. Entre los resultados más relevantes, se logró la estandarización de procesos mediante la validación de instructivos operativos, la incorporación de procedimientos de limpieza y muestreo conforme a la ISO 22241-2, y la instalación de controles de calidad basados en criterios de concentración y pureza del AdBlue, además, se ejecutó una auditoría interna que evidenció cero no conformidades, lo que indicó un cumplimiento satisfactorio de la norma y permitió identificar puntos fuertes como la trazabilidad por lotes, la participación activa del personal y la integración de controles basados en ISO 9001, también se identificaron oportunidades de mejora orientadas a la gestión metrológica y optimización del almacenamiento.

En paralelo, la aplicación de los lineamientos de la ISO 14001:2015 permitió identificar los aspectos e impactos ambientales significativos de la operación industrial, sobre los cuales se propuso una estructura organizativa funcional capaz de gestionarlos mediante un

enfoque preventivo y de mejora continua, la propuesta final del sistema de gestión ambiental —integrado a los requisitos técnicos de la NTP ISO 22241— se consolidó como una herramienta estratégica que promueve no solo el cumplimiento normativo y la sostenibilidad ambiental, sino también una mejora tangible en la eficiencia operativa, la calidad del producto y la responsabilidad empresarial frente al entorno.

Palabras clave: NTP ISO 22241, ISO 14001:2015, AdBlue.



ABSTRACT

The industrial plant dedicated to the production of AdBlue in Arequipa exhibited deficiencies in product quality control, lack of standardized procedures, and a poorly structured environmental management system. The aim of this research was to implement the Peruvian Technical Standard NTP ISO 22241 in an industrial plant located in Arequipa, dedicated to the production of AdBlue (automotive-grade urea), in order to establish the foundation for an environmental management system aligned with the ISO 14001:2015 standard. The study addressed a central problem: the plant exhibited deficiencies in product quality control, lacked standardized procedures, and had an underdeveloped environmental management structure, posing risks to both the quality of AdBlue and compliance with national and international environmental requirements.

A comprehensive diagnosis of the plant's current situation regarding applicable environmental and technical standards was carried out, allowing for the identification of weaknesses, improvement opportunities, and critical areas in its operations. Based on this analysis, an implementation plan for the NTP ISO 22241 requirements was developed, aimed at enhancing product quality, optimizing processes, and ensuring compliance with environmental standards.

In addition, the ISO 14001:2015 guidelines were applied to identify relevant environmental aspects and impacts, which led to the proposal of an organizational structure capable of managing these impacts in a systematic and sustainable manner. Among the most relevant results, the plant successfully standardized operations through validated operational instructions, implemented ISO 22241-2 compliant cleaning and sampling procedures, and established quality control mechanisms focused on urea concentration and water purity, furthermore, an internal audit revealed zero non-conformities, indicating a satisfactory level of compliance with the standard, the audit also highlighted strengths such as batch traceability, active employee participation, and the integration of ISO 9001-based quality controls, opportunities for improvement were identified in metrological control and storage optimization.

Simultaneously, applying the ISO 14001:2015 guidelines enabled the identification of significant environmental aspects and impacts of the industrial operation, leading to the proposal of a functional organizational structure capable of managing these through a preventive and continuous improvement approach, the final proposal for the integrated environmental management system—based on the technical requirements of NTP ISO 22241— was consolidated as a strategic tool

that promotes not only regulatory compliance and environmental sustainability, but also tangible improvements in operational efficiency, product quality, and corporate environmental responsibility.

Keywords: NTP ISO 22241, ISO 14001:2015, AdBlue.



ÍNDICE

Dedicatoria

Agradecimientos

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN 1

CAPÍTULO I 2

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 2

1.1. Planteamiento del problema y su relevancia 2

1.2. Justificación de la investigación 3

A. Ambiental 3

B. Social 3

C. Económica 4

1.3. Hipótesis 4

1.4. Objetivos de la Investigación 4

1.5. Variables e indicadores 5

1.5.1. Variable independiente 5

1.5.2. Variable dependiente: 5

1.5.3. Operacionalización de variables 5

CAPÍTULO II 7

FUNDAMENTO TEÓRICO 7

2.1. Estado del arte 7

2.2. Marco Teórico 9

2.2.1. AUS 32 9

2.2.2. Producción de AdBlue: NTP ISO 22241 9

2.2.3. Normativa internacional	10
2.2.4. Sistema SCR	13
2.2.5. ISO 14001	14
2.2.6. Sistemas de Gestión Ambiental: ISO 14001:2015	15
2.2.7. Ciclo PDCA y Mejora Continua.....	16
2.2.8. Beneficios de la implementación.....	16
2.2.9. Sinergia entre ISO 14001:2015 y NTP ISO 22241 en la Producción de AdBlue	17
2.2.10. Desafíos y Estrategias de Implementación.....	17
2.3. Marco Legal	18
2.3.1. Marco Nacional	18
2.3.2. Marco Internacional.....	21
CAPÍTULO III.....	23
METODOLOGÍA	23
3.1. Tipo y nivel de investigación	23
3.2. Métodos de la investigación.....	23
3.2.1. Realizar un diagnóstico de la situación actual de la planta	24
3.2.2. Desarrollar un plan de ejecución para los requisitos de la NTP ISO 22241:2006	24
3.2.3. Evaluar la implementación de la eficiencia operativa y en el cumplimiento de los estándares establecidos en la NTP ISO 22241:2006	25
3.2.4. Identificar aspectos e impactos ambientales mediante la ISO 14001:2015.....	26
3.2.5. Proponer una implementación de un Sistema de Gestión Ambiental para la producción de urea automotriz bajo los estándares de la ISO 14001:2015.....	27
CAPÍTULO IV.....	29
RESULTADOS.....	29
4.1. Presentación de resultados	29

4.1.1. Diagnóstico de la situación actual de la planta en relación con las normas y regulaciones aplicables con el fin de establecer una base sólida para el desarrollo del plan de implementación.....	29
4.1.2. Plan de ejecución para los requisitos de la NTP ISO 22241, con el fin de elevar la calidad del producto y cumplir con las regulaciones ambientales vigentes	52
4.1.3. Evaluación de la implementación de la eficiencia operativa y el cumplimiento de los estándares ambientales establecidos por la NTP ISO 22241:2006.....	66
4.1.4. Identificación de aspectos e impactos ambientales mediante la ISO 14001:2015	69
4.1.5. Proponer una implementación de un sistema de gestión ambiental para la producción de urea automotriz bajo los estándares de la ISO 14001:2015.....	85
4.2. Discusión de resultados.....	137
CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	145
5.1. Conclusiones	145
5.2. Recomendaciones.....	146
5.3. Referencias Bibliográficas	147
ANEXOS	155

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de variables	5
Tabla 2. Formato CONESA Simplificada modificada.....	26
Tabla 3. Criterios de calificación	31
Tabla 4. Análisis del SGC actual conforme la NTP-ISO 22241	32
Tabla 5. Análisis del SGA actual conforme a la NTP ISO 14001:2015	43
Tabla 6. FODA del Sistema de Gestión de Calidad.....	50
Tabla 7 Diferencias en la producción de AdBlue con y sin implementación de la NTP ISO 22241.....	57
Tabla 8. Plan de implementación de la NTP ISO 222421 bajo el ciclo PHVA.....	58
Tabla 9. Plan de acción por fases de los requisitos de la NTP ISO 22241	65
Tabla 10. Cronograma de ejecución del plan de los requisitos de NTP	66
Tabla 11. Matriz de identificación de aspectos y valoración de impactos ambientales.....	76
Tabla 12. Matriz FODA análisis organizacional	88
Tabla 13. Integrantes del comité ambiental	91
Tabla 14. Responsabilidades.....	94
Tabla 15. Frecuencia	101
Tabla 16. Severidad.....	102
Tabla 17. Alcance	103
Tabla 18. Valoración del impacto ambiental	104
Tabla 19. Valoración del control.....	105

Tabla 20. Valoración final del impacto.....	106
Tabla 21. Objetivos y metas ambientales.....	110
Tabla 22. Probabilidad.....	115
Tabla 23. Consecuencias.....	116
Tabla 24. Controles.....	118
Tabla 25. Calificación de riesgos.....	118
Tabla 26. Descripción riesgos ambientales.....	119
Tabla 27. Porcentaje de riesgos identificados.....	119
Tabla 28. Puntos de evaluación del desempeño ambiental.....	122
Tabla 29. Indicadores Ambientales.....	124
Tabla 30. Plan de Auditoría del SGA.....	126
Tabla 31. Requisitos del SGA.....	131
Tabla 32 Indicadores de desempeño propuestos.....	136
Tabla 33. Diferencias en la gestión ambiental con y sin implementación de la ISO 14001:2015.....	137

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Sistema SCR.....	14
Figura 2. Diagrama de flujo de producción	30
Figura 3. Mapa de procesos	48
Figura 4. Flujo de proceso de implementación de la NTP ISO 22241.2006 como base para la ISO 14001:2015	54
Figura 5. Flujo de producción antes y después de la implementación de la NTP ISO22241	56
Figura 6. Envasado del producto	63
Figura 7. Flujograma de entradas y salidas por operación unitaria en la producción de AdBlue	70
Figura 8. Diagrama de flujo de producción de AdBlue con ISO 14001.....	84
Figura 9. Política ambiental.....	93

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la preocupación por el impacto ambiental de las actividades industriales ha cobrado una relevancia cada vez mayor, tanto en el ámbito normativo como en el social y empresarial. Uno de los sectores que ha experimentado una presión creciente para adaptarse a nuevas exigencias ambientales es el de la industria automotriz, particularmente en lo que respecta a la reducción de emisiones contaminantes. En este contexto, el uso de soluciones como el AdBlue una mezcla de urea y agua desmineralizada se ha convertido en una alternativa efectiva para disminuir las emisiones de óxidos de nitrógeno (NOx) en vehículos diésel, en cumplimiento con las normativas ambientales internacionales.

La presente investigación se centra en una planta industrial ubicada en Arequipa, dedicada a la producción de AdBlue, con el objetivo de implementar la Norma Técnica Peruana NTP ISO 22241 como base técnica y operativa para garantizar la calidad del producto. Sin embargo, más allá del cumplimiento técnico, esta implementación se concibe como un primer paso hacia el diseño de un Sistema de Gestión Ambiental alineado con los principios de la norma ISO 14001:2015. De esta forma, se busca integrar buenas prácticas ambientales en la operación diaria de la planta, promoviendo no solo la eficiencia operativa, sino también la sostenibilidad y el cumplimiento de las regulaciones ambientales vigentes.

El trabajo aborda, en primer lugar, un diagnóstico detallado del estado actual de la planta en relación con las normativas aplicables. Posteriormente, se desarrolla un plan de implementación de los requisitos de la NTP ISO 22241, seguido por la identificación de los aspectos e impactos ambientales relevantes según ISO 14001:2015. Finalmente, se propone un Sistema de Gestión Ambiental que articule estos elementos y que pueda servir como modelo para otras instalaciones industriales con características similares.

Con esta investigación se espera aportar no solo al fortalecimiento de las capacidades internas de la planta en materia ambiental, sino también a la construcción de una cultura organizacional orientada a la mejora continua, la responsabilidad ambiental y la sostenibilidad a largo plazo.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema y su relevancia

El 2016, el Ministerio del Ambiente realizó un estudio de desempeño ambiental (2003-2013), identificando al parque automotor como la principal causa de la contaminación atmosférica, destacándose especialmente en la emisión de partículas, dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y dióxido de carbono. Asimismo, según la Guía Metodológica para la Estimación de Emisiones Vehiculares del año 2013, las emisiones vehiculares se ven influenciadas por diversos factores como la antigüedad del vehículo, la cantidad de kilómetros recorridos, la calidad del combustible y la tecnología empleada, entre otros, lo cual lleva al uso de un aditivo para reducir dichas emisiones, como lo es el AdBlue.

El AdBlue es un aditivo crucial en la reducción de emisiones de óxidos de nitrógeno (NOx) en vehículos diésel, lo que contribuye significativamente a la protección del medio ambiente frente a gases de efecto invernadero (GEI). Sin embargo, la producción de AdBlue requiere un proceso estandarizado con parámetros técnicos rígidos, lo que resulta complicado para empresas emergentes. Estas empresas, al carecer de experiencia y recursos suficientes, no logran implementar adecuadamente normativas que aseguren la calidad del producto. Esta situación se agrava por la falta de una normativa ambiental específica que regule la producción de AdBlue, dejando un vacío en cuanto a la gestión de la calidad del producto y su impacto ambiental.

En la actualidad, la creciente demanda de AdBlue, impulsada por la necesidad de mitigar los efectos de los GEI, ha llevado a muchas empresas a adoptar este aditivo. Sin embargo, antes de centrarse en aumentar la producción para satisfacer esta demanda, es fundamental mejorar la calidad del AdBlue producido, ya que, si el producto no cumple con los estándares requeridos, puede generar efectos adversos, incluyendo un aumento de la contaminación ambiental. Un AdBlue de baja calidad no solo falla en su propósito de reducir las emisiones de NOx, sino que también agrava los problemas de contaminación.

La ausencia de una normativa ambiental clara en las empresas productoras de AdBlue conlleva múltiples problemas. Sin regulaciones adecuadas, el mal uso de recursos hídricos, la ineficiente gestión de residuos sólidos, y la incorrecta disposición final de estos residuos son inevitables. Estos factores, además de impactar negativamente en el medio ambiente, repercuten

en la rentabilidad de la empresa, ya que las deficiencias en la producción y gestión reducen las ganancias.

Por lo tanto, esta investigación plantea la necesidad de implementar una normativa que mejore la producción de AdBlue, comenzando por la adopción de la NTP ISO 22241 para garantizar la calidad del producto, y la implementación de la ISO 14001 para establecer un marco de gestión ambiental dentro de la empresa.

1.2. Justificación de la investigación

A. Ambiental

La implementación del Sistema Integrado de Gestión Ambiental (SIGA), bajo la norma NTP ISO 22241, basada en los principios de la ISO 14001:2015, tiene una relevancia crucial en la mejora continua del desempeño ambiental de las empresas, especialmente en sectores industriales como la fabricación de urea, esta integración permite no solo el cumplimiento normativo, sino que también optimiza el uso de recursos, especialmente el agua, promoviendo una gestión responsable y consciente de este recurso vital. Además, establece procedimientos sistemáticos para la correcta gestión de residuos y su disposición final adecuada, en coordinación con una Empresa Operativa de Residuos Sólidos (EORS), este enfoque permite a la planta alcanzar un rendimiento ambientalmente estable, reduciendo la huella ecológica y contribuyendo al bienestar del entorno, lo cual es esencial para una industria sostenible y comprometida con la preservación del medio ambiente.

B. Social

La integración de las normas ISO 2241 y ISO 14001:2015 en los sistemas de gestión de la planta de fabricación de urea no solo responde a una necesidad de cumplimiento regulatorio, sino que ofrece una plataforma estratégica para mejorar la calidad del producto, optimizar los procesos y, por ende, satisfacer mejor las demandas de los clientes. Además, este enfoque integrado impacta positivamente en el entorno social de la empresa, brindando un entorno de trabajo más seguro y saludable para los empleados, al reducir los riesgos laborales, mejorar las condiciones de trabajo y aumentar la motivación, se genera un impacto positivo en la moral del personal, reduciendo la rotación y promoviendo un clima laboral más productivo y estable; la mejora continua en estos aspectos fortalece la relación de la empresa con la comunidad y sus trabajadores, lo que tiene efectos directos en la competitividad y reputación empresarial.

C. Económica

La implementación del SIGA, con la adopción de normas como la ISO 14001:2015, no solo implica un cumplimiento regulatorio, sino que representa una inversión estratégica con beneficios económicos a largo plazo, al evitar sanciones por incumplimientos ambientales, se reduce el riesgo de costos imprevistos derivados de multas o medidas correctivas; además, este sistema mejora la eficiencia operativa y permite la optimización de recursos, lo que se traduce en ahorros significativos, una gestión ambientalmente responsable puede fortalecer la posición competitiva de la empresa, ya que se asocia con productos de alta calidad y sostenibilidad, características cada vez más valoradas por los consumidores y el mercado y la inversión en un SIGA adecuado genera un retorno positivo, no solo en términos de cumplimiento, sino también en el fortalecimiento de la marca, mejorando la competitividad y abriendo nuevas oportunidades de negocio.

1.3. Hipótesis

La implementación de la NTP ISO 22241 como base para el diseño de un Sistema de Gestión Ambiental alineado con la ISO 14001:2015 en una planta industrial productora de AdBlue en Arequipa mejora significativamente la calidad del producto, optimizar los procesos operativos y asegurar el cumplimiento de la normativa ambiental vigente, promoviendo así una gestión más sostenible y eficiente.

1.4. Objetivos de la Investigación

Objetivo General

Implementar la NTP ISO 22241 en una planta industrial productora de AdBlue (urea automotriz) en Arequipa como base para el diseño y propuesta de un sistema de gestión ambiental alineado con los requisitos de la ISO 14001:2015, promoviendo la sostenibilidad, la mejora continua y el cumplimiento de la normativa ambiental

Objetivos Específicos

- Realizar un diagnóstico de la situación actual de la planta en relación con las normas y regulaciones aplicables con el fin de establecer una base sólida para el desarrollo del plan de implementación de NTP ISO 22241.

- Desarrollar un plan de ejecución para los requisitos de la NTP ISO 22241, con el fin de elevar la calidad del producto y cumplir con las regulaciones ambientales vigentes.
- Evaluar la implementación de la eficiencia operativa y en el cumplimiento de los estándares de la NTP ISO 22241.
- Identificar aspectos e impactos ambientales mediante la ISO 14001:2015
- Proponer una implementación de un Sistema de Gestión Ambiental para la producción de urea automotriz bajo los estándares de la ISO 14001:2015

1.5. Variables e indicadores

1.5.1. Variable independiente

La variable independiente es la mejora en la gestión ambiental y la calidad del AdBlue producido, lo que incluye la reducción de impactos ambientales y el cumplimiento de los estándares de calidad.

1.5.2. Variable dependiente:

La variable dependiente es la implementación de la norma ISO 14001:2015 en la planta productora de AdBlue.

1.5.3. Operacionalización de variables

Tabla 1. Operacionalización de variables

Tipo de variable	Dimensiones	Indicador	Unidad de medida	Instrumentos
V. Dependiente Implementación del SGA	Dimensión social	Cumplimiento de la ISO 14001:2015	Porcentaje	Listas de verificación
	Dimensión económica Dimensión ambiental	Mejoras en procesos de gestión ambiental	Cantidad de procesos mejorados	Entrevistas y observaciones

<p>V. Independiente Gestión de Calidad del AdBlue</p>	<p>Análisis de la calidad del AdBlue</p>	<p>Reducción de residuos y emisiones</p>	<p>Kilogramos o toneladas</p>	<p>Registros operacionales</p>
		<p>Cumplimiento de estándares de pureza</p>	<p>% de pureza</p>	<p>Análisis de laboratorio</p>
		<p>Eficiencia en el Uso de Recursos</p>	<p>% de consumo</p>	<p>Análisis del consumo de agua, energía y materias primas antes y después de la implementación</p>
		<p>Costos operativos</p>	<p>Cantidad en soles</p>	<p>Comparación de los costos operativos antes y después de la implementación de las normativas.</p>

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO II

FUNDAMENTO TEÓRICO

2.1. Estado del arte

En los últimos años, la creciente necesidad de reducir las emisiones contaminantes ha impulsado la investigación y desarrollo de productos como el AdBlue (solución acuosa de urea), cuya fabricación requiere no solo estándares de calidad específicos, como los establecidos en la NTP ISO 22241, sino también una gestión ambiental rigurosa conforme a la ISO 14001:2015. Diversos estudios han abordado los aspectos técnicos, normativos y ambientales relacionados con la producción y aplicación del AdBlue, lo que sustenta el diseño de propuestas integrales para su fabricación responsable en contextos industriales. Valle et al. (2023) desarrollaron un sistema de control térmico para depósitos de AdBlue utilizando la metodología VDI 2206, con el fin de asegurar el correcto funcionamiento del fluido bajo diversas condiciones ambientales. Este enfoque, centrado en la eficiencia operativa del producto, evidencia la necesidad de estándares técnicos complementarios para preservar la funcionalidad y sostenibilidad del sistema de reducción catalítica selectiva (SCR). En paralelo, Schimatzek (2019) demostró la importancia de optimizar la dosificación del AdBlue en motores diésel para maximizar la reducción de óxidos de nitrógeno (NO_x), lo que refuerza la relevancia de contar con un producto cuya calidad esté garantizada por normas técnicas como la ISO 22241. De forma complementaria, Lazarte et al. (2023) evaluaron un aditivo automotriz basado en urea granulada conforme a esta norma, constatando su eficacia ambiental en motores EURO V y VI, lo que evidencia la viabilidad técnica del producto bajo regulaciones actuales. Desde el ámbito de gestión de la calidad, Perales (2018) diseñó un Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) para una planta de urea, lo que permite establecer procedimientos que garantizan la eficiencia productiva y la trazabilidad del producto. Este tipo de enfoques son fundamentales para armonizar los requerimientos de calidad del AdBlue con las expectativas ambientales y de sostenibilidad. La gestión ambiental en el contexto industrial ha sido ampliamente documentada a través de la implementación de la norma ISO 14001:2015. Cedeño (2023) y Rivera (2021) propusieron sistemas de gestión ambiental (SGA) con énfasis en el cumplimiento normativo, el control de impactos y la capacitación del personal, resaltando la importancia de una estructura organizativa que permita la mejora continua del

desempeño ambiental. De igual modo, Rodríguez y García (2023) y Leobato (2023) evidenciaron que la adopción de esta norma contribuye a la sostenibilidad del negocio, mejorando su posicionamiento y eficiencia operativa. Estudios como los de Albornoz et al. (2019), Sastoque y Melo (2015), y Cárdenas & Knutzen (2023) han demostrado que la implementación efectiva del SGA no solo mitiga los impactos negativos sobre el medio ambiente, sino que también permite una gestión proactiva de los riesgos ambientales mediante auditorías, cronogramas de acción y seguimiento de indicadores ambientales. En el sector del transporte, un usuario clave del AdBlue, investigaciones como las de Herrera (2019), Ayala (2022) y Melgar (2020) han identificado que la certificación ISO 14001:2015 mejora el desempeño ambiental y abre oportunidades comerciales. Este hallazgo se alinea con la necesidad de que los proveedores de AdBlue aseguren no solo la calidad del producto, sino también un proceso de fabricación ambientalmente responsable. En industrias vinculadas a productos químicos y construcción, Bashir et al. (2022) y Molina et al. (2022) propusieron metodologías para integrar normas ISO, demostrando que la implementación sinérgica de normas como la ISO 14001 y la ISO 45001 permite optimizar recursos y minimizar impactos negativos. Esto resulta particularmente pertinente para la industria del AdBlue, donde los procesos pueden involucrar manipulación de insumos peligrosos y emisiones indirectas. Finalmente, casos como el de Callisaya (2020) y Castro & Centeno (2018) evidencian que la aplicación de sistemas de gestión ambiental en industrias de producción química, como las plantas de amoníaco y urea, representa una ventaja competitiva relevante. Estas experiencias demuestran que es posible implementar con éxito sistemas integrados que respondan tanto a las exigencias técnicas del producto como a los compromisos ambientales globales. En este marco, la presente investigación busca articular la implementación de la norma técnica peruana NTP ISO 22241 con la propuesta de un Sistema de Gestión Ambiental conforme a la ISO 14001:2015, con el objetivo de establecer una base normativa, técnica y ambiental sólida para la operación de una planta productora de AdBlue en Arequipa. Esta articulación permite garantizar no solo la calidad del producto, sino también su contribución a la sostenibilidad y cumplimiento normativo en un contexto industrial cada vez más exigente.

2.2. Marco Teórico

2.2.1. AUS 32

Se define como un compuesto utilizado en vehículos diésel para disminuir las emisiones contaminantes post-combustión del motor es líquido y no daña el medio ambiente. Es incoloro, inodoro, no inflamable, ni tóxico, ya que está compuesto por un 32.5% de urea de alta pureza y un 67.5% de agua desionizada.

La urea automotriz mantiene sus propiedades durante al menos un año. Usar urea vencida o que no cumpla con las normativas puede causar daños en el catalizador o el filtro de partículas diésel.

Puede congelarse a temperaturas inferiores a $-11\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Es corrosiva debido a su alto nivel de pH, y puede dañar elementos metálicos como la carrocería del vehículo si se derrama.

Debe cumplir con los estándares de calidad establecidos por la normativa ISO 22241.

2.2.2. Producción de AdBlue: NTP ISO 22241

2.2.2.1. Introducción al AdBlue y su Función

El AdBlue es una solución acuosa de urea utilizada en los sistemas de Reducción Catalítica Selectiva (SCR), que permite la reducción de las emisiones de óxidos de nitrógeno (NO_x) generadas por vehículos diésel. Este aditivo es esencial para cumplir con las regulaciones ambientales europeas, especialmente en lo que respecta a la reducción de emisiones contaminantes (Gonzales, 2020). La NTP ISO 22241 establece los parámetros técnicos y de calidad que deben cumplirse en la producción de AdBlue, tales como la concentración de urea y los límites permitidos de impurezas (López & García, 2021).

El sistema SCR transforma los NO_x en nitrógeno y vapor de agua mediante una reacción química con el AdBlue, lo que reduce significativamente la contaminación. Este proceso es crucial para cumplir con las normativas de emisiones que buscan mejorar la calidad del aire y reducir el impacto del transporte sobre el cambio climático (López & García, 2021).

2.2.2.2. Requisitos de Calidad en la Producción de AdBlue

La norma NTP ISO 22241 establece requisitos estrictos sobre la pureza del AdBlue, ya que cualquier impureza puede afectar negativamente el rendimiento del sistema SCR (Rodríguez & Pérez, 2019). Según Morales (2021), las empresas productoras de AdBlue deben cumplir con rigurosos estándares de control de calidad que aseguren una concentración adecuada de urea y la eliminación de cualquier contaminante que pueda perjudicar el funcionamiento de los vehículos. Estos requisitos de calidad son esenciales para garantizar que los vehículos equipados con sistemas SCR mantengan un desempeño óptimo y reduzcan las emisiones de NO_x de manera eficaz.

2.2.2.3. Producción de AdBlue y su Relevancia en la Industria Automotriz

El AdBlue, una solución acuosa de urea al 32,5%, se utiliza en los vehículos diésel con tecnología de Reducción Catalítica Selectiva (SCR), con el objetivo de reducir las emisiones de óxidos de nitrógeno (NO_x). Este componente es crucial en la industria automotriz, ya que ayuda a cumplir con las normativas medioambientales globales de emisiones vehiculares, como las regulaciones de la Euro VI y EPA 2010 en Europa y América del Norte, respectivamente (Ribeiro et al., 2021)

La producción de AdBlue se basa en un proceso que involucra la disolución de urea técnica en agua desionizada, garantizando que la concentración de la solución alcance el 32.5%. El proceso incluye varias etapas: mezcla, filtración, y control de calidad, así como almacenamiento adecuado para evitar la contaminación y degradación del producto (Fuji et al., 2019). Es fundamental que las plantas productoras de AdBlue mantengan estrictos controles en la calidad del producto para asegurar su efectividad en los vehículos diésel.

2.2.3. Normativa internacional

2.2.3.1. Norma Euro

Fernández (2019) explica que, ante la creciente preocupación por el incremento de los contaminantes emitidos por los vehículos hacia finales de los años ochenta, la Unión Europea decidió desarrollar y aplicar la normativa conocida como

Euro. Esta regulación obligaba a que los automóviles nuevos respetaran límites específicos para gases peligrosos para la salud humana, como el óxido y dióxido de nitrógeno, el monóxido de carbono y otros compuestos, estableciendo restricciones cada vez más estrictas (párr. 1).

La primera versión de esta normativa, denominada Euro I, comenzó a aplicarse en 1992. A partir de entonces, y aproximadamente cada cuatro años, se fueron introduciendo nuevas versiones con requisitos más rigurosos, dando lugar a las normas Euro II, Euro III, Euro IV, Euro V y la más reciente Euro VI, esta última ha sufrido diversas actualizaciones, estando actualmente vigente la versión VI-C, mientras que en algunos países europeos ya se ha implementado la VI-D desde 2020, en concordancia con las restricciones progresivas a los vehículos con combustibles fósiles (párr. 2).

Cabe resaltar que estas regulaciones abarcan tanto motores diésel como de gasolina, los cuales, si bien tienen valores permitidos diferenciados, se someten al mismo nivel de control y exigencia (párr. 4).

La norma Euro agrupa un conjunto de criterios técnicos orientados a limitar las emisiones generadas por los motores de combustión interna con el propósito de reducir el impacto ambiental, por ejemplo, Euro IV establece un máximo de 30 ppm de azufre en los combustibles.

En el caso peruano, durante varios años se aplicó la norma Euro III, que toleraba hasta 150 ppm de azufre. Sin embargo, desde abril de 2018, solo se permite el ingreso de vehículos compatibles con la normativa Euro IV.

2.2.3.2. La Norma Técnica Peruana ISO 22241

La NTP ISO 22241 se refiere a las directrices para la fabricación de AdBlue, con énfasis en la calidad del agua utilizada en su producción. De acuerdo con esta norma, la calidad del agua es un factor crítico, ya que las impurezas o contaminantes en el agua pueden afectar la eficacia del producto final (International Organization for Standardization, 2020). La implementación de la NTP ISO 22241 implica realizar pruebas regulares para verificar los niveles de impurezas en el agua, garantizando que

el AdBlue cumple con los estándares de calidad que permiten su uso eficiente en vehículos.

La correcta aplicación de esta norma no solo asegura la calidad del producto, sino que también puede contribuir a la sostenibilidad del proceso productivo al reducir el consumo de agua y la generación de residuos. Esto hace que la NTP ISO 22241 sea un componente esencial en la planta industrial, y, por tanto, su integración con un sistema de gestión ambiental basado en la ISO 14001:2015 resulta altamente beneficiosa.

La norma ISO 22241 certifica lo siguiente:

- Que las emisiones de NO_x se reducen a través de la mezcla de urea al 32.5% y agua, debido a lo descrito la ISO hace referencia a esta solución como AUS 32.
- Que esta solución es técnicamente pura, libre, con proporciones mínimas de alcalinidad, biuret, carbonatos, formaldehidos, fosfatos, y de metales como el calcio, cobre, aluminio, cinc, sodio, potasio, etc.

Según la International Organization for Standardization (ISO) (2020), en los últimos años se ha intensificado de forma significativa la regulación global relacionada con las emisiones vehiculares, con el propósito de preservar la calidad del aire y minimizar el impacto ambiental. En el caso específico de los motores diésel, los principales contaminantes de interés son el material particulado y los óxidos de nitrógeno (NO_x). Por ello, la industria automotriz ha orientado sus esfuerzos hacia el desarrollo de tecnologías capaces de reducir dichos compuestos sin afectar de manera considerable el consumo de combustible. Dentro de estas alternativas, los sistemas de Reducción Catalítica Selectiva (SCR) que emplean una solución de urea como agente reductor han sido identificados como una de las herramientas más eficaces para disminuir las emisiones de NO_x (Introducción).

No obstante, para asegurar un funcionamiento constante y confiable de estos sistemas, resulta imprescindible estandarizar la calidad de la solución de urea utilizada. En este contexto, la serie ISO 22241 establece los requisitos técnicos relacionados con la pureza del producto, así como las condiciones adecuadas para su almacenamiento,

transporte, manipulación y recarga, además de los métodos de ensayo correspondientes. Estas directrices están dirigidas a fabricantes de vehículos y motores, productores y distribuidores de la solución, así como a operadores de flotas que la utilizan de manera regular (Introducción).

Dicha normativa define de forma específica las propiedades del agente reductor AUS 32 (Aqueous Urea Solution al 32%), necesario para el óptimo desempeño de los sistemas SCR instalados en vehículos diésel. Estos sistemas son especialmente efectivos para la reducción selectiva de los NOx generados durante la combustión (Alcance).

2.2.4. Sistema SCR

Muhammad (2024) describe que los sistemas SCR (Reducción Catalítica Selectiva) incorporan un tanque separado del combustible, destinado exclusivamente al almacenamiento de la solución de urea automotriz. Desde dicho depósito, el aditivo es dosificado e inyectado en el conducto de escape, donde, al entrar en contacto con gases que alcanzan aproximadamente 180 °C, se descompone y genera amoníaco gaseoso. Este, a su vez, reacciona químicamente con los óxidos de nitrógeno (NOx), conduciéndolos hacia el catalizador, donde finalmente se transforman en vapor de agua y nitrógeno, ambos inocuos para el ambiente, y luego son expulsados por el escape (párr. 4).

El autor también menciona que el empleo de una urea de calidad adecuada es fundamental para preservar la vida útil del catalizador, ya que su pureza evita depósitos y daños internos. Por tal motivo, las empresas de transporte deben asegurar un suministro continuo y confiable del fluido por parte de sus proveedores (párr. 9).

Al respecto Jafarinejad (2017) señala que: “El sistema SCR, o de reducción catalítica selectiva, es un medio de conversión de NOx en agua y nitrógeno (sin los óxidos)”.

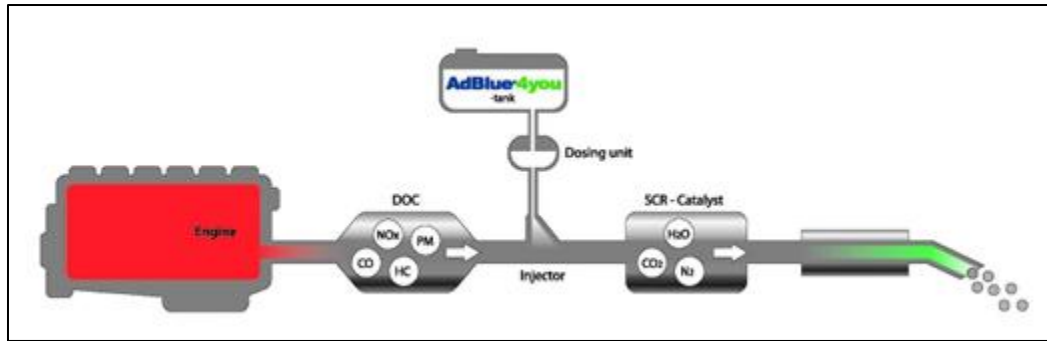


Figura 1. Sistema SCR

De “¿Qué es el sistema SCR”, por AdBlue4You (2021)

El sistema SCR funciona como un depurador avanzado de gases provenientes del motor diésel. Cuando el vehículo genera gases de escape, estos contienen óxidos de nitrógeno (NOx), que son altamente contaminantes. Antes de que dichos gases sean expulsados, se inyecta una cantidad controlada de urea automotriz (AUS 32 o AdBlue) en el conducto de escape. Debido a la alta temperatura del sistema aproximadamente 180 °C, la urea se descompone y se transforma en amoníaco (NH₃) (Jafarinejad, 2017).

Este amoníaco ingresa al catalizador SCR, donde reacciona químicamente con los NOx. Como resultado de esta reacción, los contaminantes se convierten en compuestos inocuos para el medio ambiente, principalmente nitrógeno (N₂), vapor de agua (H₂O) y pequeñas cantidades de dióxido de carbono (CO₂). De esta manera, solo gases limpios son liberados a través del escape (Jafarinejad, 2017).

El uso de una urea de alta pureza es fundamental para garantizar el correcto funcionamiento del sistema. Una solución contaminada o fuera de especificación puede obstruir el catalizador y reducir su vida útil. Por ello, la urea empleada debe cumplir con la norma NTP ISO 22241, que asegura su compatibilidad con los sistemas SCR y su estabilidad durante el almacenamiento y manipulación. Asimismo, se requiere un suministro constante del fluido para mantener el proceso de reducción activa en todo momento (Jafarinejad, 2017).

2.2.5. ISO 14001

Es un estándar global que define los criterios para establecer un sistema de gestión ambiental (SGA) eficaz dentro de una organización. Este marco facilita que las

organizaciones puedan formular políticas y metas ambientales, implementar procedimientos para alcanzarlas, y evaluar regularmente su rendimiento ambiental.

ISO 14001 abarca la identificación de impactos ambientales importantes, la planificación de medidas para reducir impactos negativos, el cumplimiento de la normativa legal y la mejora continua en la gestión ambiental. Esta norma ayuda a las organizaciones a mostrar su compromiso con la protección del medio ambiente y a trabajar de manera organizada para reducir sus efectos nocivos en el entorno natural.

2.2.6. Sistemas de Gestión Ambiental: ISO 14001:2015

Es una norma internacional para la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental (SGA), cuyo principal objetivo es lineamientos que permitan a las organizaciones administrar de manera responsable sus impactos ambientales (International Organization for Standardization, 2015). Su enfoque se basa en la prevención y el control de los efectos generados por las actividades operativas, promoviendo un equilibrio entre el desempeño productivo y la sostenibilidad (Ojeda, 2019).

Según López (2020) la norma no se limita a industrias de gran escala, sino que puede aplicarse a cualquier organización, independientemente de su tamaño o sector. Esta característica la convierte en una herramienta versátil para la adopción de prácticas sostenibles. Su estructura se fundamenta en el ciclo de mejora continua PDCA (Planificar - Hacer - Verificar - Actuar), lo que garantiza la revisión constante del sistema y su adaptación a nuevos desafíos ambientales (García & Fernández, 2018; International Organization for Standardization, 2015).

Entre los principios clave que incorpora destacan la mejora continua, la gestión basada en riesgos y la responsabilidad frente a las partes interesadas. En el caso de la planta productora de AdBlue, la implementación del SGA requiere considerar los siguientes requisitos esenciales:

Evaluación de aspectos e impactos ambientales: Según la ISO 14001:2015, la identificación de los aspectos ambientales es esencial para determinar los impactos que pueden generar las actividades productivas. En el caso de una planta de AdBlue, se deben considerar aspectos como el consumo de agua, energía, generación de residuos y emisiones de gases (Albornoz, 2019).

Compromiso de la alta dirección: La implementación exitosa del SGA requiere el compromiso de la alta dirección, la cual debe ser responsable de liderar el proceso de integración ambiental y asegurar que se asignen los recursos necesarios para su implementación (Martinez et al., 2020)

Evaluación y monitoreo del desempeño ambiental: La norma también establece que deben implementarse procedimientos para monitorear y medir el desempeño ambiental de la organización, garantizando que las acciones correctivas y preventivas se tomen cuando sea necesario (Gonzales, 2020)

2.2.7. Ciclo PDCA y Mejora Continua

El ciclo PDCA es el eje central del proceso de mejora continua en los sistemas de gestión ambiental. El enfoque consiste en la planificación de objetivos ambientales, la ejecución de acciones orientadas a alcanzarlos, la verificación de los resultados y la adopción de medidas correctivas o preventivas según sea necesario (Jimenez & Silva, 2021). Este modelo asegura que las organizaciones no solo cumplan con la legislación vigente, sino que vayan más allá en la optimización de sus procesos, reduciendo costos operacionales y mejorando la eficiencia en el uso de recursos (García & Fernandez, 2018).

2.2.8. Beneficios de la implementación

La implementación de un SGA conforme a la ISO 14001:2015 proporciona numerosos beneficios. Además de asegurar el cumplimiento de las regulaciones ambientales, la norma fomenta una mejor relación con las partes interesadas (stakeholders), incrementa la eficiencia en el uso de recursos y minimiza los residuos (Fernandez & Martinez, 2019). Según Pardo (2019), empresas que han implementado la ISO 14001 han observado una mejora en su reputación y una mayor competitividad en mercados cada vez más conscientes del impacto ambiental de los productos y servicios.

La aplicación de la ISO 14001:2015 en una planta industrial productora de AdBlue ofrece varios beneficios clave, como la reducción de impactos ambientales (residuos, emisiones, consumo de recursos), el cumplimiento de la normativa ambiental vigente, y la mejora de la eficiencia operativa. Además, contribuye a mejorar la imagen de la empresa al demostrar su compromiso con la sostenibilidad y el cuidado del medio ambiente, lo que puede ser un factor diferenciador en el mercado (Díaz et al., 2021).

2.2.9. Sinergia entre ISO 14001:2015 y NTP ISO 22241 en la Producción de AdBlue

2.2.9.1. Integración de los Sistemas de Gestión

La integración de la ISO 14001:2015 con la NTP ISO 22241 proporciona un marco eficaz para mejorar tanto el desempeño ambiental como la calidad del AdBlue producido. Según Pardo (2019), la ISO 14001 ofrece un enfoque general para gestionar los impactos ambientales, mientras que la NTP ISO 22241 se centra en los requisitos específicos del AdBlue. Juntas, estas normas permiten a las organizaciones optimizar sus procesos, reduciendo el consumo de recursos y minimizando los residuos.

2.2.9.2. Reducción de Impactos Ambientales en la Producción

La implementación de la ISO 14001:2015 en la producción de AdBlue permite gestionar de manera eficiente los impactos ambientales derivados de la fabricación, como el consumo de agua y energía, la generación de residuos y las emisiones asociadas. Como señalan Jiménez y Silva (2021), las empresas que integran ambas normativas pueden reducir significativamente su huella ecológica, promoviendo una producción más sostenible y responsable. Además, la adopción de estas normas ayuda a mejorar la competitividad en mercados donde los consumidores valoran cada vez más el compromiso con la sostenibilidad (Ojeda, 2019).

2.2.10. Desafíos y Estrategias de Implementación

2.2.10.1. Desafíos en la Implementación Simultánea

La implementación simultánea de la ISO 14001:2015 y la NTP ISO 22241 presenta ciertos desafíos, como la coordinación interdepartamental y la necesidad de inversiones en infraestructura y tecnología (Fernandez & Martinez, 2019). Además, es necesario capacitar al personal en ambas normativas para garantizar que se cumplan los requisitos ambientales y de calidad. Jiménez y Silva (2021) destacan que la falta de recursos o la resistencia al cambio pueden ser barreras significativas en el proceso de integración de estas normativas.

2.2.10.2. Estrategias de Integración Exitosa

Para lograr una integración exitosa de ambas normas, Pardo (2019) sugiere desarrollar un plan detallado que contemple la asignación de recursos, la formación

del personal y la implementación de sistemas de monitoreo para asegurar el cumplimiento continuo. Además, la mejora continua es clave en este proceso, ya que permite ajustar las prácticas empresariales en función de los resultados obtenidos y de los cambios normativos. López (2020) añade que una cultura organizacional comprometida con la sostenibilidad facilita la adopción de estos sistemas y la consecución de los objetivos ambientales y de calidad.

2.3. Marco Legal

2.3.1. Marco Nacional

2.3.1.1. Decreto Supremo N°047-2001-MTC

En el Perú, a partir del 2001 se exigió la Euro I a través del D.S. 047-2001-MTC donde se indica los límites máximos permisibles de emisiones para vehículos automotores que circulen por la red vial por el Ministerio de Transportes. Lo mencionado en coordinación con el Consejo Nacional del Ambiente (CONAM). Luego el año 2003 fue exigida la tecnología Euro II, para luego en el año 2007 se tuvo previsto cambiar a Euro III. Sin embargo, debido a que el combustible diésel tenía un alto contenido de azufre (más de 5000 ppm) lo cual afectó la viabilidad de esta exigencia. Para el año 2015, la importación de combustibles limpios y con menor contenido de azufre y además la mejora de los procesos de la refinería La Pampilla y Talara permitieron implementar el Euro III en vehículos diésel. De manera paralela el MINAM como parte de su gestión, logró establecer a través del D.S. 009-2012-MINAM (Ministerio del Ambiente, 2012). la comercialización del diésel con bajo contenido de azufre en cinco departamentos: Lima, Arequipa, Cusco, Puno y Madre de Dios; debido a que hasta ese momento solo podía disponerse de este combustible en Lima y Callao, esto estuvo dispuesto por Decreto Supremo N° 061-2009-EM. En adición, el año 2015 mediante Decreto Supremo N° 009-2015-MINAM se logró incorporar tres nuevos departamentos con combustible limpio: Junín, Moquegua y Tacna (Ministerio del Ambiente, 2012).

2.3.1.2. Decreto Supremo N° 010-2017-MINAM

El decreto mencionado establece los límites máximos permisibles de emisiones atmosféricas para los vehículos automotores, aplicables tanto a unidades nuevas

como a aquellas que se encuentran en circulación o que se pretenden adquirir como usadas. Dichos valores se organizan según el tipo y categoría vehicular, lo que permite una regulación diferenciada y adaptada a las características de cada segmento del parque automotor (Ministerio del ambiente, 2017).

La norma incluye tablas específicas con los valores límite de contaminantes, diferenciando entre vehículos livianos, pesados, de transporte público, carga u otros, y contempla distintos escenarios operativos: ingreso al mercado, circulación activa o importación de vehículos usados (Ministerio del ambiente, 2017)..

La implementación de estos límites contribuirá significativamente a la mejora de la calidad del aire a nivel nacional. Se proyecta que las emisiones de óxidos de nitrógeno (NOx) podrían reducirse hasta en un 35 %, mientras que las partículas finas (PM2.5) disminuirían hasta en un 70 %, lo que representa un beneficio directo para la salud pública y el ambiente. Los estándares establecidos son obligatorios para todas las unidades que ingresen o permanezcan en el Sistema Nacional de Transporte Terrestre, sin excepción (Ministerio del ambiente, 2017).

Asimismo, el decreto se articula con el D.S. N.º 025-2017-EM, aprobado por el MINEM, el cual limita el contenido de azufre en el diésel a menos de 50 ppm. Esta reducción en el contenido de azufre permite el uso de tecnologías vehiculares más limpias y eficientes, como los sistemas de postratamiento SCR y filtros de partículas (Ministerio del ambiente, 2017).

El desarrollo de esta normativa fue liderado por un Grupo de Trabajo Multisectorial, integrado por el MINAM, el MINEM, el MTC y el MEF, cuyo objetivo principal es definir estrategias coordinadas para la reducción de emisiones provenientes del sector transporte (Ministerio del ambiente, 2017)..

2.3.1.3. NTP ISO 22241-1: 2006

La norma establece los requisitos de calidad que debe cumplir el agente reductor AUS 32 una solución acuosa de urea al 32 % para asegurar su correcto desempeño en los sistemas de reducción catalítica selectiva (SCR) instalados en vehículos con motor diésel. Estos convertidores SCR han demostrado ser altamente eficaces para disminuir de manera selectiva las emisiones de óxidos de nitrógeno

(NO_x), uno de los principales contaminantes asociados a este tipo de motores (International Organization for Standardization, 2020).

Debido al creciente refuerzo de las regulaciones internacionales sobre emisiones vehiculares, se ha vuelto indispensable utilizar tecnologías capaces de reducir los contaminantes sin comprometer el rendimiento del motor. En ese contexto, los sistemas SCR que utilizan urea como agente reductor han sido identificados como una de las soluciones más eficientes, ya que permiten disminuir considerablemente los niveles de NO_x sin afectar el consumo de combustible (International Organization for Standardization, 2020).

Para garantizar un funcionamiento seguro y estable del sistema, es fundamental que la urea empleada cumpla con criterios estrictos de pureza y composición. La serie ISO 22241 reúne todas las especificaciones necesarias relacionadas con las características de calidad del fluido, así como las condiciones adecuadas para su almacenamiento, transporte, manipulación y recarga, además de incluir los métodos de ensayo para su verificación. Dichos lineamientos están destinados a los fabricantes de vehículos y motores, a los productores y distribuidores del agente reductor, así como a los operadores de flotas que emplean esta tecnología de forma regular (International Organization for Standardization, 2020).

2.3.1.4. Ley General del Ambiente D.L N°28611

Es una ley en Perú que proporciona el marco legal para la administración del medio ambiente en el país. Esta normativa cubre varios temas como la conservación, protección, restauración y uso sostenible del ambiente, además de la prevención y control de la contaminación. Todo ser humano tiene el total derecho de poder vivir en un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida y contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente.

2.3.1.5. Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire y establecen Disposiciones Complementarias, D.S. N° 003-2017-MINAM

El Ministerio del Ambiente (MINAM) establece, mediante la presente norma, la aprobación de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire. Dichos estándares determinan los niveles máximos permitidos de concentración de diversas

sustancias y compuestos presentes en el ambiente. La norma contempla 21 parámetros de naturaleza física, química y biológica que pueden encontrarse en el aire como medio receptor, definiendo valores de referencia que no representan un riesgo significativo para la salud humana ni para los ecosistemas (Ministerio del Ambiente, 2017).

2.3.1.6. Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental y su Reglamento, Ley N° 27446.

Artículo 1°.- Objeto de la ley La presente Ley tiene por finalidad:

a) Establecer el Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA) como un mecanismo integral y articulado destinado a identificar, prevenir, supervisar, controlar y corregir anticipadamente los impactos ambientales negativos derivados de las actividades humanas contempladas en los proyectos de inversión (Ministerio del Ambiente, 2016).

b) Implementar un procedimiento unificado que defina los requisitos, etapas y alcances para la evaluación de impacto ambiental de los proyectos de inversión (Ministerio del Ambiente, 2016).

c) Incorporar herramientas que aseguren la participación efectiva de la ciudadanía dentro del proceso de evaluación ambiental (Ministerio del Ambiente, 2016).

2.3.2. Marco Internacional

2.3.2.1. Sistema de Gestión de Medio Ambiente ISO 14001:2015

El equilibrio entre el entorno ambiental, el bienestar social y el crecimiento económico es un principio fundamental para garantizar que las necesidades actuales puedan ser satisfechas sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de atender las suyas. Este enfoque, conocido como desarrollo sostenible, se sustenta en la armonización de los tres pilares de la sostenibilidad: ambiental, social y económico (International Organization for Standardization, 2015).

En los últimos años, las demandas sociales relacionadas con la sostenibilidad, la transparencia y la rendición de cuentas han aumentado significativamente. Este cambio se ha visto impulsado por un marco normativo cada vez más exigente y por

problemáticas ambientales como la contaminación, la sobreexplotación de recursos, la inadecuada gestión de residuos, el cambio climático, la degradación de ecosistemas y la pérdida de biodiversidad (International Organization for Standardization, 2015).

2.3.2.2. DIN 70070

La norma DIN 70070 es un estándar técnico alemán que define un sistema para clasificar vehículos según su tamaño y tipo. Para comprender y aplicar la norma DIN 70070 en el ámbito español, generalmente se recurre a consultar las versiones originales en alemán o a traducciones no oficiales realizadas por expertos o entidades que las hayan adaptado al español.

2.3.2.3. NTP ISO 22241-1: 2006

La norma ISO 22241-1:2006 implica la denominación de "Sistemas de reducción catalítica selectiva (SCR) para motores diésel donde implica una serie de requisitos de calidad del fluido de urea para el sector automotriz.

La presente norma ISO 22241-1:2006 incluye lo siguiente:

- **Composición:** Se basa en la composición química y pureza de la solución de urea.
- **Propiedades físicas:** Detalla las propiedades físicas como densidad, punto de congelación y viscosidad.
- **Contaminantes:** Establece límites para impurezas que podrían afectar el rendimiento de los sistemas SCR.
- **Embalaje y almacenamiento:** Detalla las recomendaciones para un adecuado embalaje, transporte y almacenamiento con el fin de mantener la calidad de la solución de urea.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Tipo y nivel de investigación

La investigación es de tipo aplicada con enfoque proyectiva, ya que busca la implementación de la ISO 22241:2006 y una propuesta en base a la ISO 14001:2015 en una planta productora de AdBlue. La aplicación de esta norma tiene como propósito mejorar los procesos internos de la planta, optimizando la calidad del producto y reduciendo el impacto ambiental asociado a la producción, la investigación aplicada se enfoca en resolver problemas específicos, por lo que en este caso se busca implementar una solución concreta a través del sistema de gestión ambiental propuesto (Hernandez et al., 2013).

El nivel de la investigación es descriptivo-explicativo. En primer lugar, se describe detalladamente el estado actual de la planta productora de AdBlue, analizando los procesos existentes, el manejo de residuos y el cumplimiento de normativas ambientales. Posteriormente, se explica cómo la implementación de las normativas ISO 14001:2015 puede contribuir a la mejora de la gestión ambiental en la planta y cómo este cambio impactaría directamente en la calidad del producto. A través de este enfoque, se busca identificar las áreas de mejora y los beneficios derivados de la implementación del sistema de gestión ambiental (Hernandez & Mendoza, 2018).

3.2. Métodos de la investigación

Durante el desarrollo de la investigación se aplicaron entrevistas semiestructuradas dirigidas al personal responsable de las áreas de producción, calidad y gestión ambiental.

Las entrevistas se utilizaron como técnica cualitativa, cuyo propósito fue obtener información detallada sobre el estado del sistema de gestión, las brechas respecto a la NTP ISO 22241 y las condiciones actuales de la producción de AdBlue.

Debido a la naturaleza cualitativa de esta técnica, no se generaron bases de datos cuantitativas ni “data cruda” en formato numérico, como sucedería con cuestionarios o encuestas cerradas.

No obstante, para garantizar la trazabilidad y validez de los resultados, se incluyen en el Anexo 15. Guion de entrevista.

3.2.1. Realizar un diagnóstico de la situación actual de la planta

- Se analizó el contexto de la planta productora de AdBlue, incluyendo su finalidad (producción de solución de urea al 32,5% para vehículos diésel).
- Se detallaron las etapas del proceso productivo: uso de materias primas (urea técnica y agua desionizada), mezcla, filtración, control de calidad y almacenamiento.
- Se describieron los equipos principales utilizados (tanques de mezcla, sistemas de filtración, sensores de control de calidad).
- Se realizó un diagnóstico inicial tomando como base la UNE-EN ISO 9001:2015, evaluando el contexto interno y externo, el entorno competitivo y la estructura organizacional.
- Se usó un análisis DAFO para evaluar debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades, generando una visión preliminar de la situación ambiental y normativa.
- Se incluyó un diagrama de flujo que muestra todas las etapas del proceso de producción de AdBlue, desde la recepción de materias primas hasta el almacenamiento del producto final.
- **Flujo de proceso de implementación de la NTP ISO 22241.2006 como base para la ISO 14001:2015:** Se incluyó un diagrama que detalle los pasos para la integración de ambos sistemas en la planta industrial, mostrando la conexión entre los procesos de gestión de calidad y ambientales.
- **Entradas y salidas de cada operación unitaria:** Se creó un flujo de procesos donde se detalle claramente las entradas (materias primas, energía, agua, etc.) y salidas (productos, residuos, emisiones, etc.) de cada operación unitaria en el proceso productivo.

3.2.2. Desarrollar un plan de ejecución para los requisitos de la NTP ISO 22241:2006

- Se ejecutó un plan de implementación de la norma ISO 22241 en varias etapas:

- **Evaluación inicial** mediante revisión de documentación existente, identificación de recursos necesarios (personal, equipos, financiamiento).
- **Definición de objetivos**, incluyendo metas específicas de calidad del agua y mitigación de riesgos.
- **Planificación de recursos**: se diseñaron programas de capacitación sobre la norma y se gestionó la adquisición de equipos.
- **Implementación de procesos**, incluyendo el monitoreo y tratamiento del agua para garantizar el cumplimiento de la calidad exigida.
- **Elaboración de documentación** (protocolos de muestreo y registros de cumplimiento).
- **Auditorías internas** y revisión continua de resultados.
- **Comunicación y reporte**: informes regulares, sensibilización interna y actualización frente a cambios normativos.

3.2.3. Evaluar la implementación de la eficiencia operativa y en el cumplimiento de los estándares establecidos en la NTP ISO 22241:2006

- Se identificaron y analizaron los distintos procesos de la planta:
 - Procesos estratégicos, operativos, de seguimiento y de soporte fueron definidos y optimizados para aumentar la eficiencia organizacional.
- Se elaboró la documentación del sistema de gestión de calidad (SGC) conforme a la ISO 9001:2015 como apoyo a la NTP ISO 22241:2006
 - Manual de calidad, procedimientos, instrucciones operativas y formatos de registro.
- Se fomentó la mejora continua del sistema a través del monitoreo, auditorías, revisión de resultados y actualizaciones de procedimientos.
- Se garantizó la trazabilidad y control de calidad del producto, reduciendo pérdidas, errores y contaminación.

3.2.4. Identificar aspectos e impactos ambientales mediante la ISO 14001:2015

- Se aplicó el proceso de identificación de aspectos e impactos ambientales según ISO 14001:2015:
 - Se identificaron los aspectos ambientales (uso de agua, energía, generación de residuos).
 - Se analizaron los impactos asociados (contaminación, consumo de recursos).
 - Se aplicaron criterios de evaluación como magnitud, probabilidad y duración.
 - Se priorizaron los aspectos más relevantes y se documentaron los hallazgos.
 - Se elaboró una tabla de aspectos e impactos ambientales, comunicándola a empleados y partes interesadas mediante la Matriz CONESA (2015) simplificada modificada.

Tabla 2. Formato CONESA Simplificada modificada

		SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN			CODIGO:	SP-PS-02-03					
		MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS Y VALORACION DE IMPACTOS AMBIENTALES			EMISIÓN:	02/04/2024					
					VERSIÓN:	4					
					PAGINA:	1					
					:	Pagina 1 de 1					
OPERACIÓN		Producción de AUS 32									
FECHA DE ACTUALIZACIÓN:											
EQUIPO EVALUADOR											
A. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD				B. IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS Y VALORACION DE IMPACTOS AMBIENTALES			C. IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS Y VALORACION DE IMPACTOS AMBIENTALES				
1. Proceso	2. Etapas	3. Tarea	4. Paso	5. Tipo de actividad	6. Continuidad de la actividad	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Valoración del Impacto Ambiental	16. Tiene asociado un requisito	17. Determinación de Controles (Metodología ERRRIA)	Valoración del control y significancia del

										R/NR/EE	7. Tipo de Aspecto	8. Descripción de Aspecto	9. Tipo de Impacto Ambiental	10. Descripción del Impacto	N° de veces al año	11. Frecuencia	12. Severidad	13. Alcance	14. Total criterio impacto	15. Valoración del impacto	Impacto legal					Impacto ambiental	
																						Eliminar	Reducir	Reusar	Reciclar	Controles de Ingeniería	Advertencias /Administrativos

- Se implementó un sistema de revisión continua del impacto ambiental de las operaciones.

3.2.5. Proponer una implementación de un Sistema de Gestión Ambiental para la producción de urea automotriz bajo los estándares de la ISO 14001:2015

- Se diseñó una propuesta de implementación estructurada de la ISO 14001:2015 basada en las siguientes etapas:
 1. **Compromiso de la alta dirección:** designación de responsables, liderazgo y apoyo institucional.
 2. **Capacitación del personal** y sesiones de sensibilización.
 3. **Diagnóstico ambiental inicial** y evaluación de requisitos legales.
 4. **Definición del alcance del sistema**, considerando procesos, productos y servicios.
 5. **Identificación y priorización de aspectos ambientales significativos.**
 6. **Establecimiento de objetivos y metas ambientales SMART** con su respectivo plan de acción.
 7. **Desarrollo documental:** política ambiental, procedimientos, manuales y registros.
 8. **Implementación operativa** y asignación de recursos necesarios.
 9. **Monitoreo y medición** de indicadores de desempeño ambiental.

10. Auditorías internas, revisiones periódicas y acciones de mejora continua.

11. Comunicación interna y externa con involucramiento de partes interesadas.



CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. Presentación de resultados

Los resultados que se presentan a continuación reflejan de qué manera se desarrolló la metodología establecida para el logro de los 5. objetivos específicos planteados.

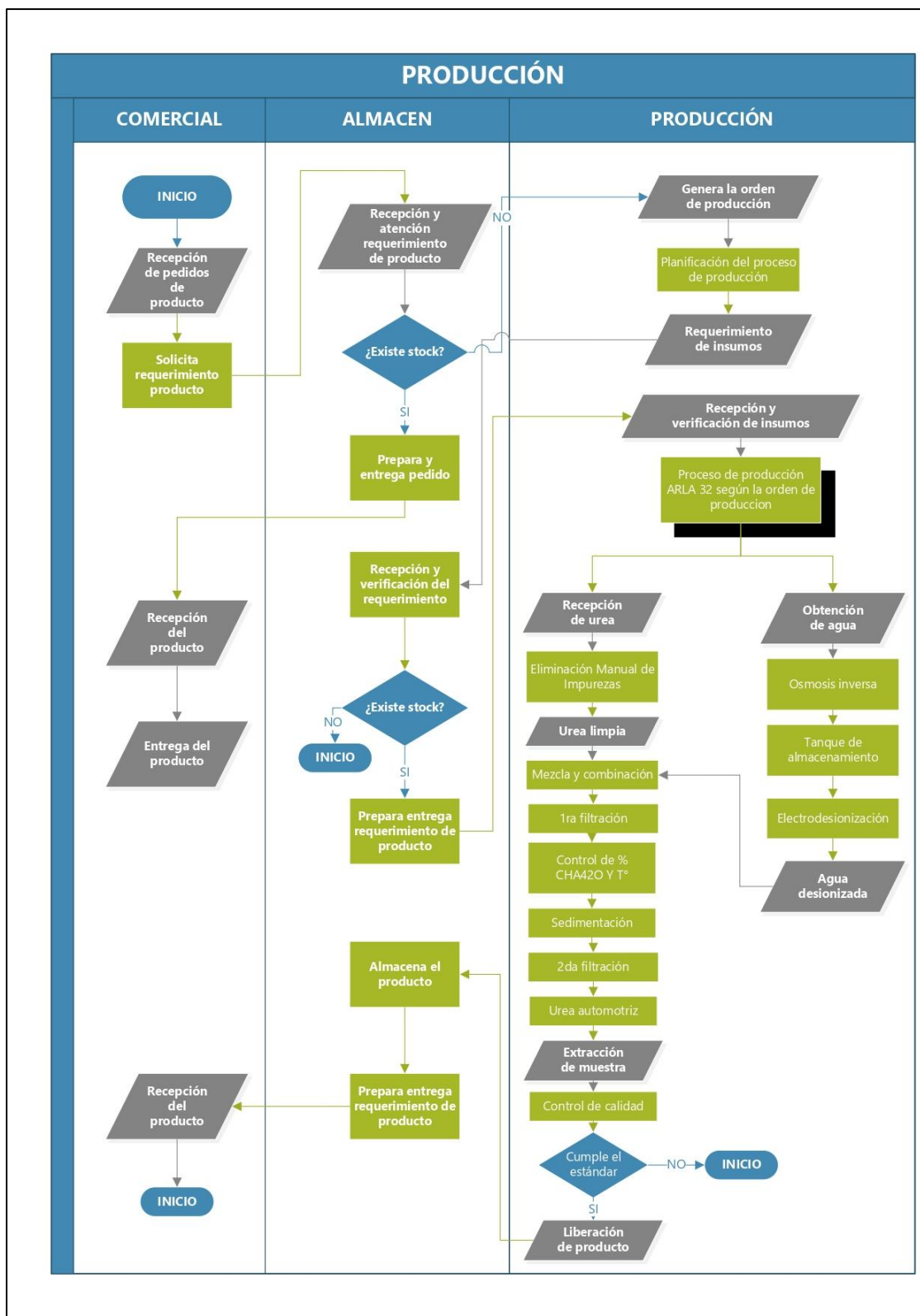
4.1.1. Diagnóstico de la situación actual de la planta en relación con las normas y regulaciones aplicables con el fin de establecer una base sólida para el desarrollo del plan de implementación

El proceso actual de producción del AdBlue (también conocido como ARLA 32) en la planta industrial de Arequipa se estructura en tres áreas interrelacionadas: comercial, almacén y producción, tal como se muestra en la Figura 3, cada una de estas áreas cumple un rol clave dentro de la cadena de suministro interna para asegurar la trazabilidad, calidad y entrega del producto final.

La cadena inicia con la recepción de pedidos de producto por parte de los clientes, si se determina que no hay suficiente stock disponible en el almacén, se genera un requerimiento de producción que es canalizado al área de almacén para iniciar el aprovisionamiento de insumos. Con respecto el área de almacén cumple funciones logísticas clave, evalúa la disponibilidad del producto mediante una verificación de stock, si existe disponibilidad, se prepara y entrega el pedido, en caso contrario, el requerimiento se traslada al área de producción, una vez producido el AdBlue, el almacén es responsable de su recepción, almacenamiento y preparación para la entrega final.

Esta estructura permite mantener una trazabilidad integral desde la recepción del pedido hasta la entrega final del producto, a través del control de cada etapa, se asegura el cumplimiento técnico y normativo exigido por la NTP ISO 22241, especialmente en lo relacionado con la pureza de los insumos, los controles de calidad y la gestión del sistema de producción.

Figura 2. Diagrama de flujo de producción



Con el propósito de evaluar el nivel de cumplimiento del Sistema de Gestión de Calidad (SGC) respecto a la NTP-ISO 22241 y del Sistema de Gestión Ambiental (SGA) en relación con la NTP-ISO 14001:2015, se elaboró una lista de verificación. Esta herramienta consideró tres criterios fundamentales: la existencia de la documentación requerida, el grado de implementación de los procedimientos y su coherencia con los requisitos establecidos en las normas mencionadas, según se detalla a continuación:

Tabla 3. *Criterios de calificación*

Criterio	Clasificación	Descripción
Cumple		Se dispone de la documentación correspondiente, la cual se encuentra implementada y cumple con los lineamientos establecidos por la norma.
Parcialmente cumple		La documentación existe, pero presenta limitaciones o requiere adecuaciones adicionales para ajustarse plenamente a lo exigido por el requisito normativo.
No cumple		No se evidencia documentación aplicable o el contenido existente no guarda correspondencia con lo establecido por el requisito de la norma.

Tabla 4. Análisis del SGC actual conforme la NTP-ISO 22241

Ítem	Requisito de la Norma	REQUISITO A VERIFICAR	CONFORME			OBSERVACIONES Y/O COMENTARIOS
			CUMPLE	INTERMEDIO	NO CUMPLE	
ISO 9001:2015						
1	4.1	¿Cómo identifica el contexto de la organización?				
2	4.2	¿Quiénes son sus partes interesadas?				No ha sido tenido en cuenta para el SGC
		¿Cómo identifica las necesidades y expectativas de las partes interesadas?				No ha sido tenido en cuenta para el SGC
3	4.3	¿Cuál es el alcance de la organización?				No ha sido tenido en cuenta para el SGC
		¿Dónde está disponible el alcance de la organización?				No ha sido tenido en cuenta para el SGC
4	4.4	¿Cómo opera y gestiona su proceso?				Se tiene un procedimiento establecido pero no un manual
5	5.1.1	¿Cómo definió la política de calidad?				No ha sido tenido en cuenta para el SGC
6	5.1.2	¿Cómo identifica los requisitos del cliente?				No ha sido tenido en cuenta para el SGC
7	5.2.1	¿La política de calidad cumple con los requisitos?				No ha sido tenido en cuenta para el SGC
8	5.2.2	¿Cómo comunica la política de calidad?				No ha sido tenido en cuenta para el SGC
9	5.3	¿Cómo están definidos los roles, responsabilidades y autoridades en la organización?				No ha sido tenido en cuenta para el SGC
10	6.1	¿Cómo tiene definido sus riesgos y oportunidades?				No ha sido tenido en cuenta para el SGC

		¿Cuáles acciones han definido para los riesgos identificados?				No ha sido tenido en cuenta para el SGC
11	6.2	¿Cuáles son sus objetivos de calidad?				No ha sido tenido en cuenta para el SGC
		¿Cómo realiza el seguimiento y cumplimiento de los objetivos de calidad?				No ha sido tenido en cuenta para el SGC
12	6.3	¿Cómo gestiona los cambios dentro de la organización?				No ha sido tenido en cuenta para el SGC
13	7.1.1	recursos dentro de la organización?				Realizar presupuesto anual
14	7.1.2	¿Cómo establece y asigna el personal adecuado y necesario para la organización?				Recursos humanos no posee un procedimiento o documentación establecida
15	7.1.3	¿Cómo establece, asigna y mantiene la infraestructura necesaria para la organización?				No ha sido tenido en cuenta para el SGC
16	7.1.4	¿Cómo mantiene o mejora el ambiente de su personal para la operación de sus procesos?				No ha sido tenido en cuenta para el SGC
17	7.1.5.1	¿Cuáles son los recursos con los que cuenta para realizar el seguimiento y medición de la conformidad de los procesos?				No ha sido tenido en cuenta para el SGC
		¿Cómo realiza el mantenimiento?				No ha sido tenido en cuenta para el SGC
18	7.1.5.2	¿Cómo es el proceso de calibración y/o verificación de los recursos de seguimiento?				No ha sido tenido en cuenta para el SGC

19	7.1.6	¿Cómo determina los conocimientos necesarios para la operación de sus procesos?				No ha sido tenido en cuenta para el SGC
20	7.2	¿Cómo define, asegura y mantiene la competencia requerida del personal?				No ha sido tenido en cuenta para el SGC
21	7.3	¿Cómo ha hecho que las personas participen en los procesos de la organización?				No ha sido tenido en cuenta para el SGC
22	7.4	¿Cómo realiza la comunicación del SGC?				No ha sido tenido en cuenta para el SGC
23	7.5	¿Cómo se controla la información documentada?				No ha sido tenido en cuenta para el SGC
24	8.1	¿Cómo realiza la planificación y control de los recursos de sus productos y servicios?				No ha sido tenido en cuenta para el SGC
25	8.2	¿Cómo es la comunicación con el cliente?				No ha sido tenido en cuenta para el SGC
		¿Cómo determina y verifica los requisitos de los productos o servicios solicitados por el cliente				No ha sido tenido en cuenta para el SGC
26	8.3	NA				No ha sido tenido en cuenta para el SGC
27	8.4	¿Cómo realiza el proceso de selección, evaluación, seguimiento a sus proveedores?				No ha sido tenido en cuenta para el SGC

28	8.5	<p>¿Cómo realiza el control de la producción y la provisión del producto o servicio?</p> <p>¿Cómo verifica que los productos cumplen con las características establecidas por la organización?</p> <p>¿Cómo asegura la protección de los datos de los clientes?</p> <p>¿Cómo identifica y controla los cambios presentados en la producción o servicio?</p>				No ha sido tenido en cuenta para el SGC
29	8.6	¿Qué controles realiza para la liberación de sus productos o servicios?				No ha sido tenido en cuenta para el SGC
30	8.7	¿Cómo controla las salidas no conformes?				No ha sido tenido en cuenta para el SGC
31	9.1	¿Cómo realiza el seguimiento, medición y evaluación del SGC?				No ha sido tenido en cuenta para el SGC
		¿Cómo mide la satisfacción de los clientes?				No ha sido tenido en cuenta para el SGC
32	9.2	¿Cómo es su proceso de auditoría interna?				No ha sido tenido en cuenta para el SGC
33	9.3	¿Cómo es el proceso de revisión del SGC por la dirección?				No ha sido tenido en cuenta para el SGC
		¿Cómo realiza la dirección el proceso de salidas?				No ha sido tenido en cuenta para el SGC
34	10.1	¿Qué mejoras ha implementado en sus procesos?				No ha sido tenido en cuenta para el SGC
		¿Cómo tiene documentado sus procesos de mejora?				No ha sido tenido en cuenta para el SGC

35	10.2		¿Qué acciones ha tomado cuando ocurre una no				No ha sido tenido en cuenta para el SGC
36	10.3		¿Qué acciones de mejora a implementado?				No ha sido tenido en cuenta para el SGC
ISO 22241:2006							
37			¿La empresa ha establecido un sistema de gestión para cumplir con los requisitos de la NTP ISO 22241-1, 2 y 3?				No ha sido tenido en cuenta para el SGC
38		ISO 22241-1	¿Están claramente definidas las responsabilidades y autoridades dentro de la organización para implementar y mantener el sistema de gestión?				No ha sido tenido en cuenta para el SGC
39			¿Existen procedimientos documentados para la manipulación y almacenamiento, incluyendo medidas de seguridad y control de calidad?				No ha sido tenido en cuenta para el SGC
	4	ISO 22241-1	¿Se asigna el código AUS 32 al producto?				Etiquetas
37	5	ISO 22241-1	¿Se monitorea la calidad del producto?				Control de calidad del proceso (SP-PC-03-03)
38	5	ISO 22241-1	¿Se cumple con los límites especificados?				Procedimiento producción (PC-OP-P-03)
39	5	ISO 22241-1	¿Se realiza métodos de ensayo adecuados?				Manual de muestreo

40	6	ISO 22241-1	¿Cómo se realiza el manejo y almacenamiento del producto?				No ha sido tenido en cuenta para el SGC
41	4	ISO 22241-2	¿Se toman de acuerdo al Anexo B?				No ha sido tenido en cuenta para el SGC
42	5	ISO 22241-2	¿Se cumple con la repetibilidad y reproducibilidad?				No ha sido tenido en cuenta para el SGC
43	Anexo A	ISO 22241-2	¿Se usa frascos adecuados para el muestreo?				No ha sido tenido en cuenta para el SGC
44	Anexo A	ISO 22241-2	¿La etiqueta de la muestra contiene todos los datos?				Procedimiento producción (PC-OP-P-03)
47	Anexo C	ISO 22241-2	¿Se utiliza un refractómetro calibrado para la medición?				No hay registro de calibración
48	Anexo C	ISO 22241-2	¿El agua desionizada tiene conductividad menor a 5 uS/cm ?				No hay prueba de calidad de agua
49	Anexo C	ISO 22241-2	¿La urea cristalina tiene contenido de biuret inferior al 0.1% (m/m)?				Procedimiento producción (PC-OP-P-03)
51	4.1	ISO 22241-3	¿Todos los materiales son compatibles con AUS 32?				No ha sido tenido en cuenta para el SGC
52	4.2	ISO 22241-3	¿La temperatura del almacenamiento se encuentra dentro de 30 y -5 °C ?				No ha sido tenido en cuenta para el SGC

53	4.2	ISO 22241-3	¿El producto se encuentra protegido de la luz solar?				No ha sido tenido en cuenta para el SGC
54	4.2	ISO 22241-3	¿Se hace uso de recipientes herméticos o recipientes ventilados con filtros?				Los recipientes son herméticos
55	4.3	ISO 22241-3	¿Todas las superficies de manipulación, transporte y equipos de almacenamiento se limpian con agua desionizada y con AUS 32 en su última etapa antes del uso de AUS 32?				No ha sido tenido en cuenta para el SGC
56	4.3	ISO 22241-3	¿Figuran las propiedades adicionales en la hoja de seguridad (SDS) como la clasificación de peligro, medidas para protección a personas y del medio ambiente al manipular el producto?				Cuenta con hoja de seguridad
57	5.1	ISO 22241-3	¿Se tiene la trazabilidad en toda la cadena de suministro por medio de un número de lote único, fecha de fabricación original o fecha de última certificación?				No ha sido tenido en cuenta para el SGC
58	5.2	ISO 22241-3	¿Todos los procedimientos operativos están disponibles de manera escrita?				No ha sido tenido en cuenta para el SGC
59	5.2	ISO 22241-3	¿Los detalles de los procedimientos de muestreo se adaptan al propósito de muestreo?				No ha sido tenido en cuenta para el SGC

60	5.2	ISO 22241-3	¿Se conservan muestras durante un mínimo de un año a partir de la fecha de recolección?				No ha sido tenido en cuenta para el SGC
61	5.3	ISO 22241-3	¿La calidad de cada lote se verifica de acuerdo con las especificaciones definidas?				No ha sido tenido en cuenta para el SGC
62	5.3	ISO 22241-3	¿El laboratorio externo se encuentra calificado para la verificación? ¿Certificado según ISO/IEC 17025?				El laboratorio es calificado
63	5.4	ISO 22241-3	¿Se cuenta con una verificación previa para la liberación del producto?				No ha sido tenido en cuenta para el SGC
64	5.5	ISO 22241-3	¿Se realizan monitoreos de calidad?				No ha sido tenido en cuenta para el SGC
65	5.5	ISO 22241-3	¿Por cada lote de producción entregado se proporciona un certificado de análisis (COA)?				No ha sido tenido en cuenta para el SGC
66	5.5	ISO 22241-3	¿Se mide el índice de refracción para determinar la concentración de la urea?				No ha sido tenido en cuenta para el SGC
67	5.5	ISO 22241-3	¿Se hace un examen del color de producto y sólidos en suspensión?				No ha sido tenido en cuenta para el SGC
68	5.5	ISO 22241-3	¿Los procedimientos como producción, entrega del producto, llenado, almacenamiento, muestreo, ensayos, liberación y manejo del producto así como las auditorías están documentadas?				No ha sido tenido en cuenta para el SGC

En la tabla 2, se muestra lo siguiente: en relación con el contexto de la organización (requisitos 4.1, 4.2 y 4.3), no se ha considerado adecuadamente el análisis del entorno organizacional ni se han identificado las necesidades y expectativas de las partes interesadas, lo cual evidencia una falta de comprensión del entorno interno y externo, así como de los actores clave involucrados en los procesos. En cuanto al sistema de gestión de la calidad (requisito 4.4), aunque se cuenta con un procedimiento establecido, no existe un manual que documente claramente los procesos y sus interacciones, dificultando la comprensión integral y el control del sistema de gestión de la calidad (SGC).

Respecto a la política de calidad (requisitos 5.1.1, 5.2.1 y 5.2.2), no se ha definido ni comunicado una política formal, lo cual refleja la ausencia de dirección estratégica y compromiso con la mejora continua. Asimismo, no se han establecido claramente los roles, responsabilidades y autoridades dentro de la organización (requisito 5.3), lo que puede generar confusión en la toma de decisiones y falta de rendición de cuentas. En cuanto a la gestión de riesgos y oportunidades (requisito 6.1), no se ha identificado ni abordado ningún riesgo ni oportunidad, lo que impide realizar una planificación proactiva que fortalezca la mejora continua.

Del mismo modo, no se han definido objetivos de calidad (requisito 6.2) ni se realiza seguimiento a su cumplimiento, lo que limita la posibilidad de evaluar el desempeño organizacional. Tampoco se cuenta con un proceso documentado para gestionar los cambios (requisito 6.3), lo cual puede generar desorganización y resistencia al cambio. En lo que respecta a los recursos (requisitos 7.1.1 a 7.1.4), si bien se elabora un presupuesto anual, no existen procedimientos establecidos para la asignación y gestión de recursos humanos, infraestructura y ambiente de trabajo, afectando la eficiencia y eficacia de los procesos.

Por otra parte, no se han definido los recursos necesarios para el seguimiento y medición de la conformidad de los procesos (requisitos 7.1.5.1 y 7.1.5.2), ni se cuenta con un proceso de calibración y verificación de los equipos de medición, comprometiendo la validez de los resultados. En relación con la competencia y formación del personal (requisitos 7.2 y 7.3), no se ha asegurado la competencia requerida ni se promueve la participación activa en los procesos, lo que puede afectar el desempeño del equipo de trabajo. Asimismo, no se

ha establecido un proceso formal de comunicación del SGC ni se controla adecuadamente la información documentada (requisitos 7.4 y 7.5), lo cual puede generar desinformación y falta de coherencia.

En lo que respecta a la planificación y control operativo (requisito 8.1), no se realiza la planificación de recursos necesarios para la prestación de productos y servicios, lo que genera ineficiencias y posibles no conformidades. De igual manera, no se ha establecido una comunicación efectiva con el cliente ni se determinan ni verifican los requisitos de productos o servicios (requisito 8.2), lo que puede impactar negativamente en su satisfacción. En cuanto a la selección y evaluación de proveedores (requisito 8.4), no se lleva a cabo un proceso formal, lo que compromete la calidad de los productos y servicios adquiridos.

En el control de la producción y provisión del servicio (requisito 8.5), no se verifica el cumplimiento de las características del producto, no se protege la información del cliente, ni se controlan los cambios en el proceso, generando riesgos de no conformidades y pérdida de confianza. Asimismo, no se realizan controles previos a la liberación de productos o servicios (requisito 8.6), lo que puede conllevar a entregas defectuosas. Tampoco se controlan las salidas no conformes (requisito 8.7), incrementando los riesgos de calidad y afectación al cliente.

En cuanto a la evaluación del desempeño (requisito 9.1), no se realiza el seguimiento, medición ni evaluación del SGC, y tampoco se mide la satisfacción del cliente, lo que limita la capacidad para identificar áreas de mejora. Además, no se cuenta con un proceso de auditoría interna (requisito 9.2), impidiendo la verificación periódica de la conformidad y eficacia del sistema. También se omite la revisión por la dirección (requisito 9.3), lo cual limita la toma de decisiones informadas. Finalmente, en lo referente a la mejora continua (requisitos 10.1, 10.2 y 10.3), no se implementan mejoras ni se toman acciones frente a no conformidades, reflejando una ausencia de cultura de mejora organizacional.

En cuanto a la interpretación de la norma ISO 22241:2006, se identifica que no se ha establecido un sistema de gestión conforme con los requisitos de la NTP ISO 22241-1, 22241-2 y 22241-3, evidenciando una falta de alineación con los estándares específicos del sector de producción y distribución de AdBlue. Tampoco están claramente definidas las

responsabilidades y autoridades dentro de la organización, lo que puede generar confusión en la implementación y mantenimiento del sistema. Finalmente, no existen procedimientos documentados para la manipulación y almacenamiento del producto, incluyendo medidas de seguridad y control de calidad, lo que representa un riesgo significativo para la integridad del producto y la seguridad del entorno.



Tabla 5. Análisis del SGA actual conforme a la NTP ISO 14001:2015

Numeral ISO	Requisito	Pregunta	Cumple	Intermedio	No Cumple	NA	Observaciones / Comentarios / Recomendaciones
4.1	Comprensión de la organización y su contexto	¿Se tienen identificadas las cuestiones internas y externas...?					No se tiene un SGA.
4.2	Necesidades y expectativas de partes interesadas	¿Se dispone de metodología para identificación de partes interesadas...?					Se maneja a nivel de cumplimiento legal y calidad.
4.3	Alcance del SGA	¿El alcance del SGA es acorde a las metas y objetivos...?					Solo compromiso de la alta dirección.
4.4	Sistema de gestión ambiental (SGA)	¿El SGA interrelaciona todos los procesos...?					No se tiene un SGA.
5.1	Liderazgo y compromiso	¿Alta dirección está comprometida con el SGA?					Compromiso con requisitos legales.
5.1	Recursos para SGA	¿Facilita los recursos necesarios?					Se invierte en estudios ambientales.
5.1	Apoyo al personal	¿Dirige y apoya al personal?					El personal realiza su gestión eficazmente.
5.1	Política ambiental	¿Está establecida?					Existe, aunque sin SGA.
5.2	Política ambiental soporte	¿Tiene soporte teórico?					Existe responsabilidad, pero no hay SGA.

5.3	Roles y responsabilidades	¿Existen canales efectivos de comunicación?					—
6.1.1	Requisitos generales	¿Se generan indicadores ambientales?					Evaluaciones.
6.1.2	Aspectos ambientales	¿Metodología de identificación?					No se aplican metodologías, pero se hacen estudios.
6.1.3	Requisitos legales	¿Identifican obligaciones ambientales?					Cumple.
6.1.4	Planificación de acciones	¿Cuenta con plan de acción?					—
7.1	Recursos	¿Facilita recursos para el SGA?					—
7.2	Competencia	¿Cuenta con personal competente?					Personal empírico con capacitaciones ocasionales.
7.3	Toma de conciencia	¿Personal conoce la política ambiental?					El personal es consciente.
7.4.3	Comunicación externa	¿Cuenta con procedimientos de comunicación externa?					Comunicación centrada en calidad.
7.5	Información documentada	¿Cuenta con documentación del SGA?					—
8.1	Control operacional	¿Control sobre impactos del ciclo de vida?					Documentos y controles parciales.
8.2	Preparación ante emergencias	¿Procedimientos de emergencia implementados?					Se requiere mejora en pruebas periódicas.

9.1.1	Seguimiento y medición	¿Está todo identificado para medición?					Calidad del aire monitoreada.
9.1.2	Evaluación de cumplimiento	¿Evalúan cumplimiento legal?					No hay evaluaciones.
9.2.2	Auditoría interna	¿Se realizan auditorías internas?					No se encuentra evidencia formal.
9.3	Revisión por la dirección	¿Revisión sistemática del SGA?					Se evidencia informalmente.
10.1	Mejora	¿Se implementan acciones de mejora?					SGA aún no planificado.
10.2	No conformidad y acción correctiva	¿Hay procedimientos para NC?					Falta procedimiento formal.
10.3	Mejora continua	¿Se aplican mejoras?					No hay evidencia de mejora continua.

Tras el análisis detallado del estado actual de la organización frente a los requisitos establecidos por la norma ISO 14001:2015 (Tabla 3), se han identificado avances importantes en algunas áreas, así como también múltiples oportunidades de mejora. Con respecto al contexto de la organización, se evidencia que aún no se ha hecho un ejercicio completo de identificación y análisis de las condiciones internas y externas que influyen en el desempeño ambiental de la empresa. No se ha definido formalmente el alcance del Sistema de Gestión Ambiental (SGA), lo cual limita la capacidad de integrar el sistema a los procesos estratégicos y operativos. Aunque hay un compromiso inicial por parte de la alta dirección, este no se traduce todavía en acciones concretas que den forma a un SGA funcional.

La alta dirección ha demostrado interés en temas ambientales. Sin embargo, hace falta fortalecer el liderazgo proactivo en torno al SGA, asegurando que no solo se cumpla con lo legal, sino que se promueva una cultura ambiental dentro de la organización. Existen algunos recursos invertidos, como estudios de impacto, pero aún no se evidencia una política ambiental claramente estructurada ni difundida entre todos los niveles de la empresa.

En cuanto a la planificación ambiental, se observa que no se cuenta con una metodología clara para identificar aspectos e impactos ambientales, ni para gestionar los riesgos y oportunidades asociados. Si bien se han realizado estudios ambientales específicos, estos no se encuentran integrados a un proceso planificado ni documentado que permita una gestión ambiental proactiva. Las acciones correctivas o preventivas parecen responder más a obligaciones externas que a un proceso interno planificado.

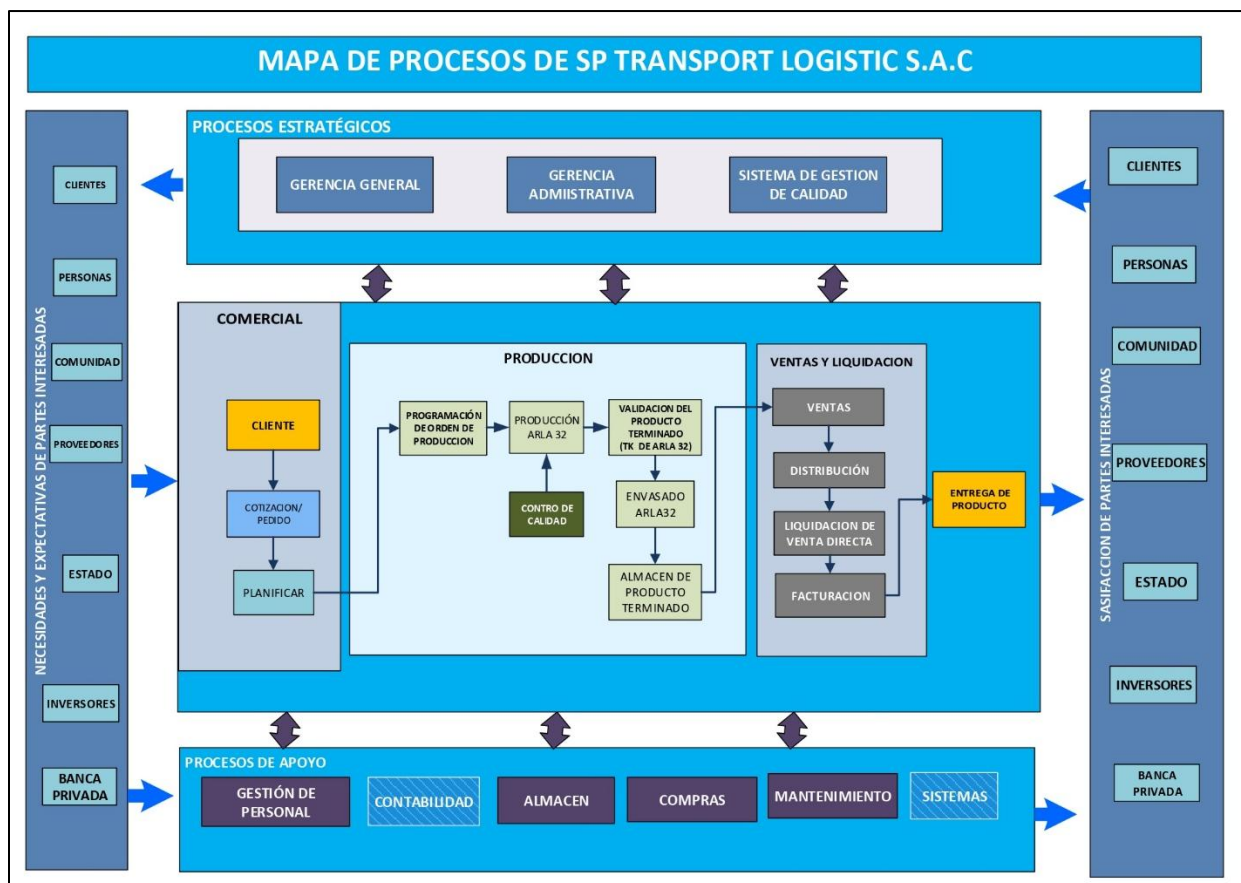
La empresa dispone de recursos, pero la formación del personal en temas ambientales es esporádica y no siempre está alineada con las competencias que exige la norma. Aunque el personal demuestra compromiso en su labor, no hay evidencia de una estrategia clara para fortalecer sus capacidades. La comunicación interna y externa existe, pero está enfocada mayoritariamente en temas de calidad, sin incorporar plenamente la dimensión ambiental. La documentación relevante también depende en gran parte de lo emitido por entidades externas.

No se han documentado ni implementado de manera clara los controles operacionales necesarios para garantizar una gestión ambiental eficaz. Las acciones relacionadas con aspectos significativos como el transporte de materiales o la disposición de residuos no están estandarizadas. Asimismo, los procedimientos para preparación y respuesta ante emergencias requieren mayor estructura y seguimiento.

Se ha avanzado en la medición de algunos parámetros ambientales, especialmente aquellos exigidos por la autoridad ambiental. Sin embargo, no se cuenta con un sistema de seguimiento sistemático que permita evaluar el cumplimiento ambiental ni tomar decisiones basadas en indicadores claros. No se realizan auditorías internas, ni evaluaciones formales del cumplimiento legal, lo que representa un riesgo frente a los requisitos de la norma. Actualmente, no existe evidencia de un enfoque sistemático para la mejora continua del sistema ambiental. No se cuenta con procedimientos claros para identificar, registrar y tratar no conformidades, ni para implementar acciones correctivas. Las oportunidades de mejora no se capitalizan, lo cual impide avanzar hacia un sistema ambiental más maduro y sostenible.

La empresa se encuentra en una etapa inicial en cuanto a la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental conforme a ISO 14001:2015. Existen iniciativas valiosas y un interés genuino por parte de la alta dirección, sin embargo, estas no están organizadas bajo un sistema estructurado. La gestión ambiental actual es mayoritariamente reactiva y depende en gran medida de los requerimientos externos.

Figura 3. Mapa de procesos



El mapa de procesos de la empresa (Figura 3) permite visualizar de manera integral la estructura operativa y estratégica de la organización, enfocada en satisfacer las necesidades de las partes interesadas. Este esquema se encuentra estructurado en tres niveles clave: procesos estratégicos, procesos operativos o clave, y procesos de apoyo.

En la parte superior se identifican los procesos estratégicos, conformados por la Gerencia General, la Gerencia Administrativa y el Sistema de Gestión de Calidad. Estos procesos son responsables de definir la dirección organizacional, establecer políticas y asegurar el cumplimiento de estándares de calidad, garantizando así un marco de mejora continua para toda la empresa.

El núcleo central del mapa está compuesto por los procesos clave, los cuales se dividen en tres bloques: Comercial, Producción, y Ventas y Liquidación. Estos procesos están directamente relacionados con la generación de valor para el cliente.

Inician con la solicitud del cliente (cotización o pedido), seguido por la planificación y programación de la orden de producción del producto principal, ARLA 32. A lo largo de esta cadena, se incluyen etapas críticas como el control de calidad, la validación del producto terminado y su posterior envasado y almacenamiento.

Posteriormente, se desarrolla la fase de ventas, distribución y facturación, que concluye con la entrega del producto al cliente. Este flujo garantiza un seguimiento desde el requerimiento inicial hasta la entrega final, asegurando trazabilidad, eficiencia y satisfacción del cliente.

En la parte inferior se encuentran los procesos de apoyo, esenciales para el funcionamiento eficiente de la operación. Entre ellos se encuentran: Gestión de Personal, Contabilidad, Almacén, Compras, Mantenimiento y Sistemas. Estos procesos no generan valor directo al cliente, pero son fundamentales para que los procesos clave se desarrollen de manera efectiva.

Adicionalmente, el mapa destaca la importancia de las partes interesadas, ubicadas en los laterales del gráfico. Estas incluyen a clientes, personas (colaboradores), comunidad, proveedores, Estado, inversores y banca privada. Se evidencia una clara orientación hacia la satisfacción de estas partes, siendo este un objetivo transversal en toda la estructura de procesos de la organización.

Tabla 6. FODA del Sistema de Gestión de Calidad

Fortalezas	Importancia Alta-Media- Baja	Oportunidades	Importancia Alta-Media- Baja
Aplicación de la metodología para realizar el mantenimiento del Sistema de Gestión de Calidad con la ISO 9001:2015 y el ISO 22241-1:2006, ISO 22241-2, Y ISO 22241-3".	Alta	Proceso de Certificación más exequibles.	Alta
Seguimiento efectivo a los registros de las No conformidades generadas.	Alta	Revisión permanente de los procesos y procedimientos para que guarden el principio de interrelación.	Media
Actualización permanente en la estructura organizacional, generando una planeación estratégica acorde a los objetivos de la entidad	Alta	Mejora continua de los sistemas de gestión de Calidad.	Media
Adecuada provisión de recursos para la viabilidad del funcionamiento del SGC y desarrollo a futuro.	Media	Laboratorios que hacen servicios de control de calidad.	Media
Programa de auditorías internas.	Media		
Debilidades	Importancia Alta-Media- Baja	Amenazas	Importancia Alta-Media- Baja

Mínimo grado de conciencia de las personas a nivel sistema de Gestión de Calidad	Alta	Desarticulación por nuevos procesos.	Alta
Socialización del responsable de proceso con el equipo de trabajo en las diferentes actividades al interior de la entidad.	Alta	Continuidad del SGC por parte de la alta dirección.	Alta
Falta de cultura de medición y metodología de análisis de causa y estadística de los indicadores de gestión.	Alta	La transferencia de conocimiento en la organización puede tardarse mucho debido al sistema de contratación	Media

Esta tabla 4, muestra el análisis FODA del Sistema de Gestión de Calidad revela que la organización cuenta con una base sólida de procesos, metodología y recursos para avanzar en la consolidación de su sistema de gestión de calidad, pero debe enfrentar con decisión algunas debilidades internas vinculadas a la cultura organizacional, comunicación y medición del desempeño, así como amenazas externas relacionadas con la gestión del cambio y el respaldo directivo. Aprovechar las oportunidades identificadas, como la certificación accesible y los servicios de apoyo externos, puede ser clave para potenciar las fortalezas y contrarrestar las debilidades. La acción estratégica debe centrarse en fortalecer la conciencia del personal, mejorar la gestión del conocimiento, y asegurar el liderazgo sostenido de la alta dirección para garantizar el éxito a largo plazo del SGC.

Situación del control de calidad previo a la implementación de la NTP ISO 22241

Antes de la implementación de la norma NTP ISO 22241, la empresa realizaba un control de calidad interno basado únicamente en parámetros físicos y químicos generales del producto final. Sin embargo, este control no garantizaba la conformidad con los requisitos técnicos establecidos en la norma internacional, ya que no se contaba con un programa formal de calibración y mantenimiento de equipos de medición, ni con una trazabilidad metrológica certificada.

En consecuencia, los resultados obtenidos en los análisis de pureza, concentración y contenido de biuret del AdBlue no eran completamente confiables ni verificables frente a un estándar internacional.

A pesar de ello, el producto era comercializado localmente bajo criterios internos de aceptación, basados en la experiencia operativa y la comparación con valores de referencia generales del mercado, sin una certificación externa.

Esta situación evidenció la necesidad de implementar un Sistema de Gestión de Calidad conforme a la NTP ISO 22241, que garantice la calidad del producto, la calibración periódica de los equipos de laboratorio, el aseguramiento metrológico y la validación de resultados analíticos, asegurando así que el AdBlue cumpla con las especificaciones internacionales de pureza exigidas para su comercialización formal.

4.1.2. Plan de ejecución para los requisitos de la NTP ISO 22241, con el fin de elevar la calidad del producto y cumplir con las regulaciones ambientales vigentes

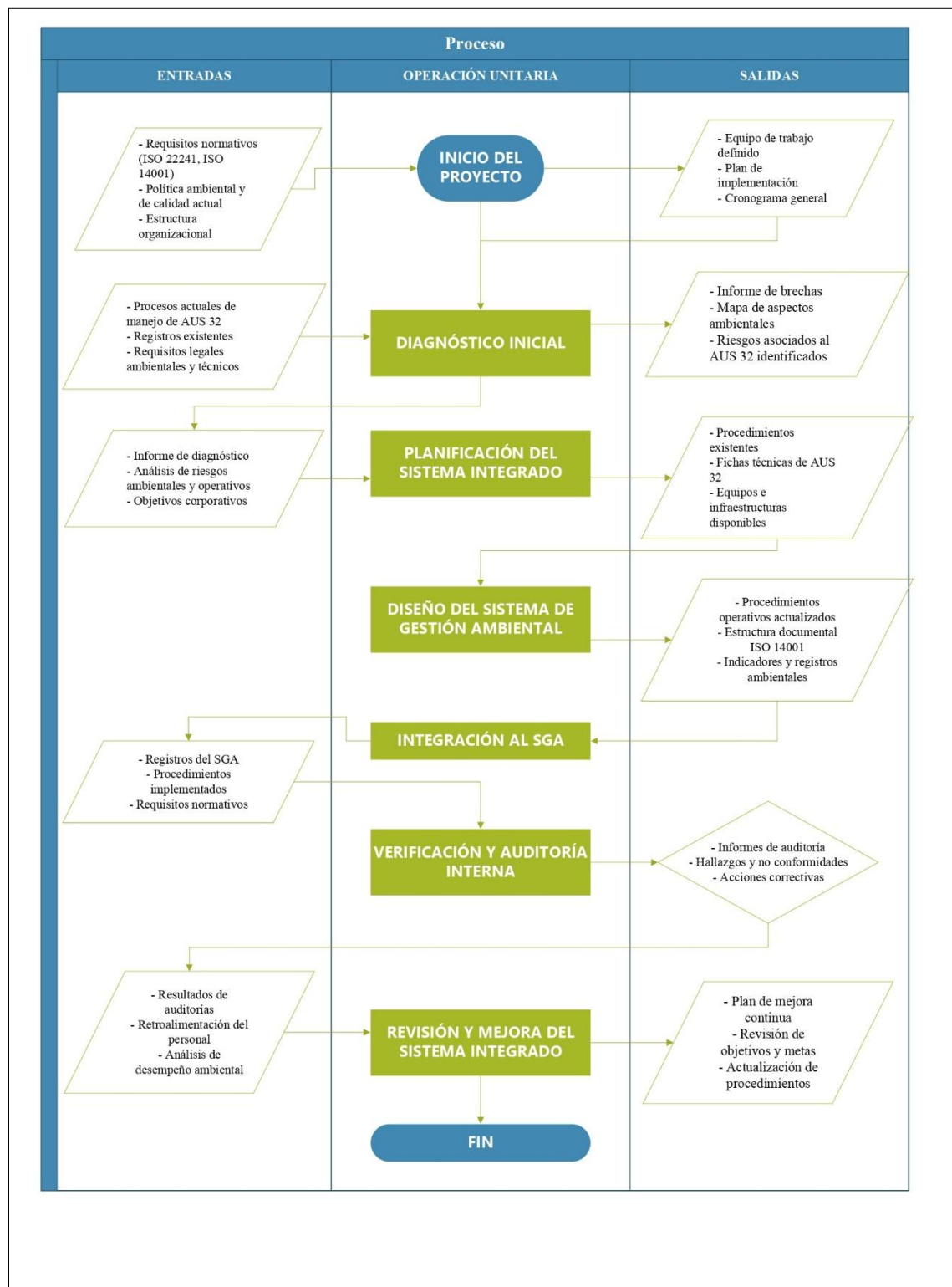
En el marco de esta etapa, se desarrollaron los procedimientos operativos clave del proceso de producción y manejo del AUS 32, en especial en las operaciones críticas como almacenamiento, transporte y envasado, uno de los instrumentos elaborados fue un flujograma de conexión entre los procesos técnicos (NTP ISO 22241) y los procesos de gestión ambiental (ISO 14001:2015), este diagrama permitió visibilizar cómo las operaciones técnicas como el control de temperatura, la calidad del producto y el transporte en contenedores certificados deben alinearse con medidas

ambientales, como la prevención de derrames, el manejo de residuos y los planes de respuesta ante incidentes ambientales.

Este flujograma fue incorporado dentro de la etapa de diseño del SGA, ya que permite documentar la interrelación entre el control de calidad del AdBlue y la prevención de impactos ambientales en cumplimiento con ambas normativas, de este modo, se logra un enfoque integral que fortalece tanto la eficiencia operativa como la sostenibilidad del proceso industrial.



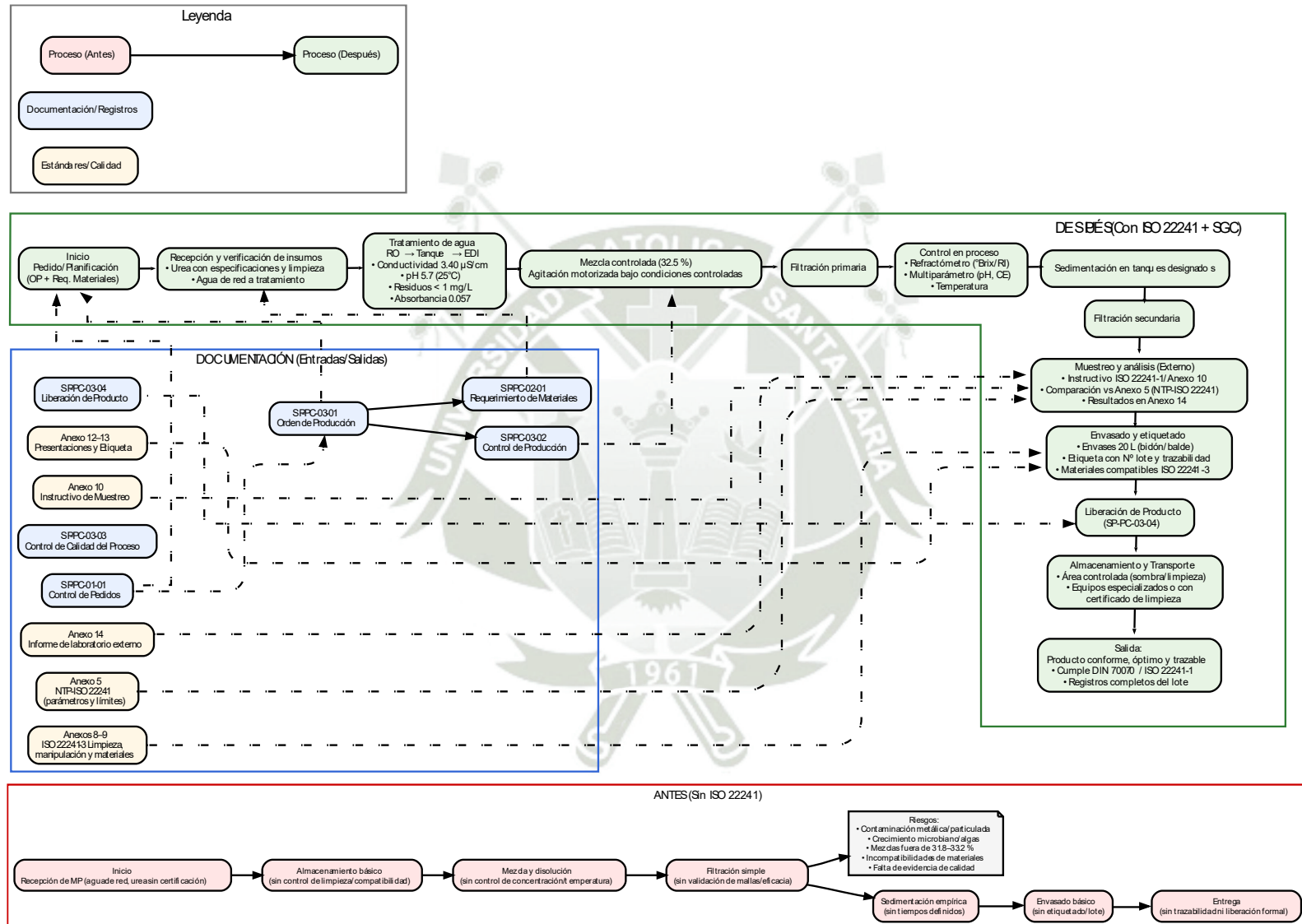
Figura 4. Flujo de proceso de implementación de la NTP ISO 22241.2006 como base para la ISO 14001:2015



En la Figura 6 se muestra un comparativo del flujo de producción antes y después de la implementación de la NTP ISO 22241. En el primer caso, se observa un proceso sin controles documentados, con deficiencias en el aseguramiento de la pureza y registros limitados. Tras la implementación, se incorporan puntos de control de calidad, protocolos de muestreo y procedimientos estandarizados conforme a la norma.



Figura 5. Flujo de producción antes y después de la implementación de la NTP ISO22241



La tabla 5 permite evidenciar que la implementación de la NTP ISO 22241 genera mejoras sustanciales en la estandarización de procesos, la trazabilidad del producto y la fiabilidad de la calidad final del AdBlue.

Tabla 7 *Diferencias en la producción de AdBlue con y sin implementación de la NTP ISO 22241*

Aspecto	Sin NTP ISO 22241	Con NTP ISO 22241
Calidad del agua	No controlada	Control bajo ISO 22241-2
Pureza del AdBlue	Variable, sin registros confiables	$\geq 32.5\%$ urea, \leq impurezas
Procedimientos	Informales, dependientes de operario	Estandarizados y documentados
Control de lotes	Escasa trazabilidad	Trazabilidad completa por lote
Auditoría	Inexistente	Auditoría interna periódica

El presente plan ha sido estructurado para guiar la implementación efectiva de los requisitos de la norma NTP ISO 22241 en los procesos de producción, almacenamiento, distribución, control de calidad y gestión del sistema del producto AUS 32 (AdBlue), asegurando tanto la calidad del producto como el cumplimiento de las regulaciones ambientales vigentes, este incluye desde la producción y envasado, hasta el almacenamiento, distribución, control de calidad y la gestión del sistema de calidad, asegurando el cumplimiento de estándares técnicos y ambientales nacionales e internacionales, a continuación, se desglosa cada una de las secciones del plan:

Tabla 8. Plan de implementación de la NTP ISO 222421 bajo el ciclo PHVA

FASE	DESCRIPCIÓN	INICIO	ESTRATEGIA	META	INDICADOR	RESPONSABLE
PLANEAR	Curso de interpretación de la NTP ISO 22241	Mes 1, sem. 1	7.2 Competencia: Formación inicial sobre requisitos técnicos	100% del personal clave capacitado	% de trabajadores capacitados	Jefe de RR.HH. / Comité Ambiental
	Documentos de gestión de información documentada	Mes 1	7.5 Información documentada: Procedimientos de pureza, almacenamiento y trazabilidad	Procedimientos aprobados y publicados	Nº de procedimientos implementados	Coordinador de Calidad
	Matriz FODA	Mes 1	4.1 Comprensión de la organización: análisis de contexto interno y externo	Matriz aprobada y difundida	Nº de riesgos y oportunidades identificados	Comité Ambiental
	Matriz de partes interesadas	Mes 2	4.2 Partes interesadas: identificación de clientes, proveedores,	Documento validado	Nº de partes interesadas identificadas	Coordinador de Calidad

			autoridades y trabajadores			
Alcance del sistema de gestión	Mes 2	4.3 Alcance: definición de límites del sistema	Alcance aprobado	Documento de alcance aprobado	Gerencia Administrativa	
Política de calidad y ambiental	Mes 2	5.2 Política: formulación y comunicación oficial	Política formalizada	Documento aprobado y publicado	Gerencia	
Programa de capacitación y sensibilización	Mes 2	7.3 Toma de conciencia: talleres sobre ISO 22241 y sostenibilidad	2 capacitaciones realizadas	Nº de capacitaciones realizadas	Jefe de RR.HH.	
Matriz de requisitos legales	Mes 3	6.1.3 Requisitos legales: identificación normativa aplicable	Matriz completada	% de requisitos cumplidos	Coordinador Legal / Ambiental	
Matriz de objetivos del sistema	Mes 3	6.2 Objetivos de calidad y ambientales: pureza, consumo, energía, auditorías	Objetivos publicados	Nº de objetivos definidos	Comité Ambiental	

HACER	Implementación de controles de pureza, muestreo y registros de AdBlue	Mes 4	8.1 Control operacional: protocolos de muestreo y análisis de laboratorio	≥99% lotes conformes	% de cumplimiento de pureza	Jefe de Laboratorio
	Mantenimiento y calibración de equipos	Mes 4	7.1.5 Recursos de seguimiento y medición: calibración preventiva	100% calibraciones en fecha	Nº de equipos calibrados	Jefe de Mantenimiento
	Gestión de proveedores certificados	Mes 4	8.4 Control de provisión externa: homologación de proveedores	100% proveedores homologados	Nº de proveedores aprobados	Jefe de Logística
	Capacitación práctica de operarios	Mes 4	7.2 Competencia: entrenamiento en manipulación y transporte	100% operarios capacitados	Nº de operarios capacitados	Jefe de Producción
VERIFICAR	Seguimiento de indicadores	Mes 5	9.1 Seguimiento y medición: control periódico de recursos e insumos	Reportes mensuales entregados	Nº de indicadores medidos	Coordinador de Calidad

	Auditoría interna	Mes 6	9.2 Auditoría interna: evaluación del cumplimiento de ISO 22241	0 hallazgos críticos	Nº de hallazgos críticos	Equipo Auditor
	Revisión por la dirección	Mes 6	9.3 Revisión por la dirección: evaluación del sistema	Informe de revisión aprobado	Nº de revisiones realizadas	Gerencia
ACTUAR	Acciones correctivas y preventivas	Mes 7	10.2 No conformidades y acciones correctivas	100% hallazgos resueltos	% de cierre de no conformidades	Comité Ambiental
	Mejora continua del sistema	Mes 7	10.3 Mejora continua: actualización de procedimientos	2 mejoras documentadas	Nº de mejoras anuales	Coordinador de Calidad
CERTIFICACIÓN	Auditoría de certificación	Mes 8	Evaluación externa bajo NTP ISO 22241	Obtener certificación	Informe de certificación emitido	Organismo Acreditado

4.1.2.1. Producción y Envasado

Esta sección establece los requisitos que debe cumplir la planta durante la fabricación y el envasado del AdBlue, asegurando su pureza, concentración y protección frente a la contaminación.

- **Normas aplicables**

- *ISO 22241-1*: Sección 6 (Requisitos técnicos del producto) y Sección 7 (Prevención de contaminación).
- *ISO 22241-3*: Secciones 4.1 (Contaminación cruzada), 4.3 (Manejo de materiales) y 4.4 (Contenedores y embalaje), Sección 6 (Requisitos de transporte y manipulación).

- **Procedimientos implementados**

- PC-OP-P-03: Procedimiento operativo para la producción de AUS 32.
- SP-IN-03: Instructivo para el correcto envasado y etiquetado del producto.
- EG-PS-16-01/16-02: Lista y autorización de uso de productos químicos para asegurar compatibilidad.
- SP-IN-02: Protocolo para limpieza de superficies en contacto con AUS 32.
- SP-IN-04: Instructivo de manipulación segura de sustancias químicas utilizadas en el proceso.

- **Requisitos atendidos**

- Marcado y señalización conforme a ISO 22241.
- Compatibilidad de materiales y superficies en contacto con AUS 32
- Propiedades del producto respaldadas con la Hoja de Seguridad
- Manipulación de recipientes y equipos según el requisito 6.1

NOTA: Los requisitos y recomendaciones para el manejo, transporte y almacenamiento se especifican en la norma ISO 22241-3' (ver Anexo 5)

Figura 6. Envasado del producto



Nota. Esta imagen es referencial para la investigación.

4.1.2.2. Almacenamiento

Esta parte detalla los criterios técnicos para el almacenamiento de AdBlue, asegurando condiciones óptimas de conservación (temperatura, materiales compatibles) y protección contra la contaminación.

- **Normas aplicables:**

- *ISO 22241-1*: Requisitos de almacenamiento (Secciones 6 y 7).
- *ISO 22241-3*: Requisitos para contenedores y manejo (Secciones 4.2 y 6).

- **Procedimiento implementado:**

PC-OP-A-02: Procedimiento operativo para la gestión y control del almacén (organización, control de lotes, rotación).

4.1.2.3. Distribución y Comercialización

En esta sección se contemplan los controles y condiciones requeridas durante la distribución del AdBlue, garantizando que el producto llegue al cliente con su calidad intacta y bajo condiciones seguras.

- **Normas aplicables**
 - *ISO 22241-1*: Secciones 6 y 7 (Requisitos para transporte y venta).
 - *ISO 22241-3*: Secciones 4.2 y 6 (Manejo durante la distribución).
- **Procedimientos implementados**
 - **PC-OP-V-01**: Procedimiento comercial y de ventas, con énfasis en trazabilidad.
 - **PC-OP-C-05**: Procedimiento de compras y control de servicios tercerizados (logística, transporte, envases).

4.1.2.4. Control de Calidad

Esta sección asegura que el producto cumpla con los parámetros técnicos especificados, mediante controles de laboratorio, muestreo y análisis fisicoquímico antes de su liberación.

- **Normas aplicables:**
 - *ISO 22241-1*: Secciones 4 y 5 (Especificaciones químicas y ensayos).
 - *ISO 22241-2*: Secciones 4, 5, 6 y Anexos A y C (Métodos de ensayo, calibración y validación).
 - *ISO 22241-3*: Secciones 4.1, 4.3 y 5 (Control de contaminación y gestión de calidad).
- **Procedimientos implementados:**
 - **SP-IN-01**: Instructivo para la toma representativa de muestras del producto.
 - **SP-IN-02**: Aplicado también como protocolo de limpieza de superficies antes del análisis.

4.1.2.5. Sistema de Gestión del SGC ISO 22241

Este componente final establece los mecanismos para auditar, revisar y mejorar continuamente el sistema de gestión implementado, con base en los requisitos de calidad de la ISO 22241.

- **Norma aplicable**

ISO 22241-3: Requisito 5.5.2 (Revisión y auditoría del sistema de gestión).

- **Procedimiento implementado**

PG-AI-04: Procedimiento para auditoría interna, con enfoque en los procesos críticos de producción, calidad, almacenamiento y distribución del AUS 32.

4.1.2.6. Plan de Acción por Fases

Tabla 9. *Plan de acción por fases de los requisitos de la NTP ISO 22241*

Fase	Objetivo	Acciones Clave
Fase 1: Diagnóstico Inicial	Evaluar el cumplimiento actual	Auditoría interna, identificación de brechas, evaluación de equipos
Fase 2: Procedimientos y Manuales	Estandarizar procesos	Redacción de procedimientos, creación del manual de operaciones y calidad
Fase 3: Capacitación del Personal	Formación técnica y operativa	Formación en procesos, simulacros prácticos, manejo de sustancias
Fase 4: Sistema de Control de Calidad	Asegurar cumplimiento normativo	Definición de métodos de ensayo, trazabilidad, gestión de no conformidades
Fase 5: Equipos y Tecnología	Verificar compatibilidad técnica	Evaluación de equipos, adecuación tecnológica, reemplazo si es necesario
Fase 6: Procedimientos Ambientales y de Seguridad	Asegurar sostenibilidad	Implementación de políticas ambientales y medidas de prevención

Fase 7: Monitoreo y Mejora Continua	Mantener la calidad y el cumplimiento	Auditorías periódicas, cultura de mejora, análisis de datos
--------------------------------------------	---------------------------------------	-------------------------------------------------------------

4.1.2.7. Cronograma de Ejecución

Tabla 10. *Cronograma de ejecución del plan de los requisitos de NTP*

Fase	Duración Estimada
Diagnóstico Inicial	1 mes
Procedimientos y Manuales	2 meses
Capacitación del Personal	1 mes
Implementación del Control de Calidad	2 meses
Adecuación de Equipos y Tecnología	3 meses
Procedimientos Ambientales	1 mes
Monitoreo y Mejora Continua	Permanente

4.1.2.8. Evaluación y Auditoría

Una vez implementado el plan de mejora, se llevarán a cabo auditorías internas y externas con el fin de verificar el cumplimiento de los requisitos establecidos en la NTP ISO 22241. Estas auditorías tendrán como propósito asegurar que la calidad del AUS 32 se mantenga constante a lo largo de toda la cadena de valor, desde la producción, almacenamiento hasta la distribución, en conformidad con los estándares internacionales exigidos.

La evaluación incluirá una revisión documental, inspecciones físicas, entrevistas al personal y verificación de registros operativos. Además, se han desarrollado el programa de auditoría encontrada en el Anexo 6.

4.1.3. Evaluación de la implementación de la eficiencia operativa y el cumplimiento de los estándares ambientales establecidos por la NTP ISO 22241:2006

Como parte del proceso de implementación de la Norma Técnica Peruana NTP ISO 22241:2006 en la planta industrial productora de AdBlue (AUS 32), se realizó una

evaluación exhaustiva orientada a verificar la eficiencia operativa y el cumplimiento de los requisitos técnicos y ambientales estipulados en dicha norma. La NTP ISO 22241:2006 establece directrices rigurosas para la producción, almacenamiento, distribución y control de calidad del AdBlue, con el objetivo de garantizar su pureza, seguridad y efectividad en la reducción de emisiones contaminantes de vehículos diésel.

Esta evaluación se desarrolló mediante una auditoría interna específica, cuyo propósito fue determinar el grado de adecuación del Sistema de Gestión de AUS 32 frente a los requisitos contenidos en las normas ISO 22241-1, ISO 22241-2 e ISO 22241-3, la auditoría constituyó un hito clave para la validación de la implementación del sistema y para establecer la preparación de la organización ante una futura auditoría de certificación externa.

4.1.3.1. Fase 1: Auditoría del Sistema de Gestión del AUS 32 (AdBlue)

La auditoría fue llevada a cabo por un equipo evaluador interno, con experiencia en sistemas de gestión basados en normas ISO. Durante la inspección se revisaron múltiples evidencias documentadas, se realizaron observaciones en planta y entrevistas a los responsables de las áreas de producción, calidad, mantenimiento y logística.

Aspectos evaluados:

- Condiciones del emplazamiento físico de la planta.
- Documentación técnica y procedimientos internos.
- Estructura organizacional y funciones del personal.
- Trazabilidad del producto desde la recepción de materia prima hasta la distribución final.

La auditoría concluyó sin hallazgos de no conformidades (NC) ni observaciones (OBS), lo que representa un cumplimiento del 100% de los requisitos auditados en esta primera fase. Esto evidencia un alto nivel de

conformidad con la norma NTP ISO 22241 y refleja la eficiencia operativa alcanzada por la planta tras la implementación del sistema.

4.1.3.2. Fase 2: Análisis de Puntos Fuertes

Se identificaron elementos sobresalientes dentro del sistema implementado, los cuales representan buenas prácticas a consolidar:

- **Compromiso del personal:** Se evidenció una participación activa y transparente durante toda la auditoría, lo cual facilitó la validación de los controles operacionales.
- **Integración con ISO 9001:** La adopción de controles de calidad basados en ISO 9001 ha permitido una gestión técnica rigurosa en cada etapa del proceso productivo.
- **Sólidos controles de calidad (QA/QC):** Desde la materia prima hasta el producto final, los procesos están debidamente validados y documentados.
- **Trazabilidad robusta:** Se aplicaron sistemas de codificación y seguimiento por lotes (Batch) en producción y almacenamiento.

4.1.3.3. Fase 3: Oportunidades de Mejora

Aunque no se presentaron hallazgos críticos, el equipo auditor formuló una serie de recomendaciones técnicas, orientadas a fortalecer y perfeccionar el sistema:

1. **Control metrológico de equipos:** Se sugiere implementar un sistema sistemático de calibración y verificación, conforme a la norma ISO 10012, para asegurar la confiabilidad de los equipos de medición.
2. **Mejora de prácticas de almacenamiento:** Se recomienda reforzar los controles de trazabilidad por lote en el almacén de materias primas, para garantizar la integridad de las existencias.

3. **Limpieza en toma de muestras:** Se detectó la necesidad de mejorar la limpieza y preparación de materiales utilizados en el muestreo de calidad, con el fin de evitar alteraciones en los resultados analíticos.
4. **Concientización en trazabilidad de registros:** Se recomendó capacitar continuamente al personal en la importancia de la exactitud y trazabilidad de los registros operativos, minimizando errores derivados de excesos de confianza.

El resultado de la auditoría pone en evidencia un nivel altamente satisfactorio de implementación de la NTP ISO 22241, con una preparación operativa sólida, un equipo competente y un sistema de gestión ambiental alineado con los principios de mejora continua, la ausencia de no conformidades, sumada a la identificación de oportunidades de mejora técnicas, posiciona a la organización en una etapa avanzada de madurez del sistema, lo que permitirá solicitar una auditoría de certificación con amplias probabilidades de éxito.

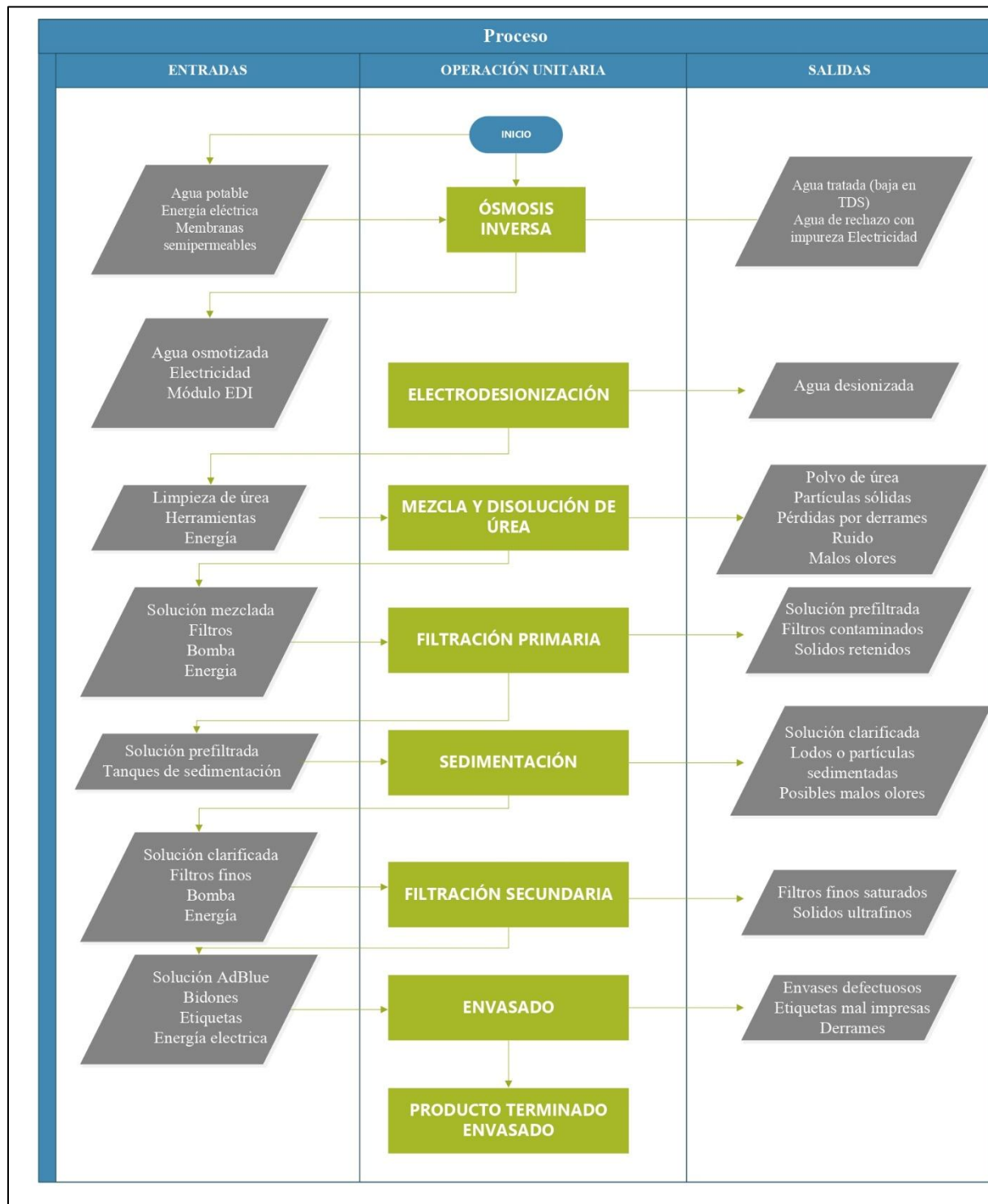
4.1.4. Identificación de aspectos e impactos ambientales mediante la ISO 14001:2015

Se desarrolló un flujograma que representa las entradas y salidas de cada operación unitaria del proceso de producción del AdBlue en la planta industrial, este flujograma permitió analizar detalladamente las materias primas, energía, agua y materiales utilizados en cada etapa, así como los productos intermedios, el producto final y los residuos o emisiones generadas.

El flujograma incluye operaciones como la ósmosis inversa, electrodesionización, mezcla y disolución de urea, filtraciones primaria y secundaria, sedimentación y envasado, cada una de estas etapas fue analizada en función de sus insumos (por ejemplo, agua potable, electricidad, filtros), sus productos (como agua tratada o solución de urea al 32.5%), y sus salidas no deseadas (como agua de rechazo, lodos, filtros saturados, ruido o derrames); permitió identificar puntos críticos del proceso donde se requiere reforzar controles operacionales, implementar buenas prácticas ambientales y optimizar el uso de recursos, en línea con los principios de mejora continua de la norma ISO 14001:2015; además, sirvió como base técnica para

vincular los procesos de calidad definidos por la NTP ISO 22241 con los requisitos de desempeño ambiental exigidos por las normativas vigentes.

Figura 7. *Flujograma de entradas y salidas por operación unitaria en la producción de AdBlue*



Para identificar los aspectos e impactos ambientales según la norma ISO 14001:2015, la organización realizó un análisis exhaustivo de sus actividades, productos y servicios. Este proceso permitió determinar cómo cada elemento interactuaba con el medio ambiente. La norma exigió la identificación de los aspectos ambientales elementos de las actividades con potencial de interacción y los impactos ambientales cambios positivos o negativos generados por estos aspectos en el entorno.

4.1.4.1. Aspectos Ambientales:

La organización identificó los siguientes aspectos ambientales durante el análisis:

- **Consumo de recursos naturales:** Uso de agua y energía (electricidad y gas) durante los procesos productivos.
- **Generación de residuos:** Desperdicio de materiales como plásticos, envases vacíos, productos defectuosos y residuos peligrosos, incluidos químicos no utilizados.
- **Emisiones al aire:** Liberación de gases o vapores durante la fabricación del producto.
- **Vertidos en agua:** Posibles descargas de productos químicos no deseados a sistemas de drenaje o aguas residuales.
- **Manejo de productos químicos:** Almacenaje y manipulación de sustancias como urea y ácido, esenciales en la producción de AdBlue.
- **Riesgo de accidentes:** Posibilidad de derrames o fugas de productos químicos durante la producción o transporte.
- **Ruido:** Emisión de sonidos causados por equipos, maquinaria o procesos dentro de la planta.

4.1.4.2. Impactos Ambientales

Los análisis revelaron los siguientes impactos ambientales:

- **Contaminación atmosférica:** Emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV) o gases derivados de la fabricación, que contribuyeron a la contaminación del aire.
- **Contaminación hídrica:** Fugas o vertidos de productos químicos que afectaron la calidad del agua y la vida acuática.
- **Agotamiento de recursos naturales:** El uso excesivo de agua y energía tuvo consecuencias negativas en el entorno.
- **Generación de residuos peligrosos:** La mala gestión de residuos industriales contaminó el suelo, el agua y el aire.
- **Impacto en la biodiversidad:** Los productos o residuos de la empresa alteraron los ecosistemas cercanos, afectando la fauna y flora locales.
- **Riesgos para la salud humana:** Exposición de trabajadores y comunidades a sustancias químicas o condiciones peligrosas en el entorno laboral.

A continuación, se muestra la matriz de identificación de aspectos ambientales:

CRITERIOS VALORACION DEL ASPECTO E IMPACTO AMBIENTAL

FRECUENCIA			
No.	Rango	Fórmula	Descripción
3	Alta	$> 0,5$	Número de veces que la actividad ocurre dividido entre los días laborales del año, indicando una ocurrencia constante.
2	Media	$> 0,2 \text{ y } \leq 0,5$	La actividad ocurre con frecuencia moderada dentro del periodo anual considerado.
1	Baja	$\leq 0,2$	La actividad tiene una ocurrencia mínima o eventual durante el año laboral.

SEVERIDAD		
No.	Rango	Descripción
3	Alta severidad	El evento genera incumplimiento frente a los límites o parámetros establecidos por la normativa ambiental, acuerdos o disposiciones internas. Ejemplo: no alcanzar las metas de ahorro o compromisos del plan ambiental.
2	Moderada	El impacto se mantiene dentro de los rangos aceptables según la regulación o compromisos establecidos. Ejemplo: cumplimiento de metas y parámetros.
1	Leve	El desempeño supera los valores esperados o metas internas, demostrando resultados favorables respecto a la normativa vigente o acuerdos institucionales.

ALCANCE		
No.	Rango	Descripción
3	Extenso	Impactos que trascienden los límites del área donde se desarrollan las actividades, afectando zonas externas o procesos adicionales.
2	Localizado	Eventos que permanecen dentro de los límites operacionales pero inciden en más de un proceso o actividad.
1	Puntual	Impactos controlados dentro del área específica donde se originan y que pueden ser gestionados directamente.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL		
No.	Rango	Descripción
$\geq 2,5$	ALTO	El impacto ambiental supera los parámetros establecidos, afectando significativamente las actividades; requiere implementación de controles adicionales.
$> 2,0$ a $< 2,5$	MEDIO	El impacto se mantiene dentro de límites aceptables, aunque requiere monitoreo y control preventivo para evitar su materialización.
$\leq 2,0$	BAJO	El impacto se encuentra controlado dentro de los rangos permitidos por la normativa o la organización, manteniendo una gestión adecuada.

VALORACION DEL CONTROL		
No.	Rango	Descripción
3	INEFECTIVO	El control no existe, no se aplica correctamente o no logra los resultados esperados frente al impacto identificado.
2	ADECUADO	El control está implementado y en proceso de aplicación, pero aún no demuestra evidencia suficiente de su eficacia.

1	EFFECTIVO	El control está establecido, operativo y demuestra efectividad en la prevención o mitigación del impacto ambiental.
---	------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

VALORACION FINAL DEL IMPACTO		
No.	Rango	Descripción
>= 6	SIGNIFICATIVO	El control actual no garantiza la mitigación efectiva del impacto, siendo necesario implementar acciones inmediatas o controles adicionales.
>3 y <6	MODERADO	El control requiere evaluación continua o auditorías para confirmar su efectividad y asegurar la mejora del desempeño ambiental.
<=3	ACEPTABLE	El impacto está adecuadamente controlado y monitoreado; los mecanismos actuales son eficaces y se mantienen mediante seguimientos regulares.

Tabla 11. Matriz de identificación de aspectos y valoración de impactos ambientales

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN										CODIGO:	SP-PS-02-03											
	MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS Y VALORACION DE IMPACTOS AMBIENTALES										EMISION:	02/04/2024											
											VERSION:	1											
											PAGINA:	Pagina 1 de 1											
OPERACIÓN	Producción de AUS 32																						
FECHA DE ACTUALIZACIÓN:																							
EQUIPO EVALUADOR																							
A. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	B. IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS Y VALORACION DE IMPACTOS AMBIENTALES										C. IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS Y VALORACION DE IMPACTOS AMBIENTALES												
1. Proceso	2. Etapas del Proceso	3. Tarea	4. Pasos o etapas de la Tarea	5. Tipo de Actividad	6. Continuidad de la actividad	Aspecto Ambiental		Impacto Ambiental		Valoración del Impacto Ambiental		17. Determinación de Controles (Metodología ERRRIA)										Valoración del control y significancia del impacto ambiental	
R/N	R/E	E	7. Tipo de Aspecto	8. Descripción de Aspecto	9. Tipo de Impacto Ambiental	10. Descripción del Impacto	N° de veces al año	11. Frecuencia	12. Severidad	13. Alcance	14. Total criterio impacto ambiental	15. Valoración del impacto ambiental	16. Tiene asociado un requisito legal	Eliminar	Reducir	Reusar	Reciclar	Controles de Ingeniería	Advertencias /Administrativos	18. Valoración del Control	19. Impacto Vs. Control	20. Significancia del Impacto	

PRODUCCIÓN DE AUS32		LABORES ADMINISTRATIVAS		Trabajos de Administración y Gestión																		
Capacitación al Personal	Administrativ	R	Consumo de tinta durante las impresiones,	Contaminación del Suelo	Deterioro de la Calidad del Suelo	12	1	2	1	1.5	BAJO	NO	Disposición de los RRSS con una EO-RS					Registrar la Cantidad de RRSS Dispuestos	2	3	ACEPTABLE	
		R	Consumo de papel	Consumo de papel durante las impresiones, fotocopias	Contaminación del Suelo /Agotamiento de recursos naturales	Deterioro de la Calidad del Suelo	12	1	2	1	1.5	BAJO	NO		Reusar el papel por ambas caras					1	1.5	ACEPTABLE
		R	Consumo de energía eléctrica	Consumo de Energía Eléctrica para el Uso de PC	Agotamiento de recursos naturales y calentamiento global/Afectación de ecosistemas	Deterioro de la Calidad del Suelo	12	1	2	1	1.5	BAJO	NO		Tener encendido solo durante las Labores (flyer de ahorro de energía)					1	1.5	ACEPTABLE
	Envío de Materia Prima hasta almacén	Administrativo	NR	Generación de Residuos Sólidos empaque,	Contaminación de Suelo por los residuos generados	Deterioro de la Calidad del Suelo	96	2	2	1	1.7	BAJO	SI		correcta Segregación y Disposición de RRSS				Registrar la Cantidad de RRSS Generados	1	1.7	ACEPTABLE
		Administrativo	NR	Generación de NOX	Generación de NOX por el Traslado de la materia prima	Contaminación del Aire por el NOX generado	5	1	1	1	1	BAJO	SI		Segregación y Disposición de RRSS				Registrar la Cantidad de RRSS Generados	1	1	ACEPTABLE
		Administrativo	NR	Generación de Residuos	Generación de Residuos Sólidos del empaque,	Contaminación de Suelo por los residuos generados	96	1	2	1	1.5	BAJO	SI		Segregación y Disposición de RRSS				Registrar la Cantidad de RRSS Generados	1	1.5	ACEPTABLE
Compra de Materia Prima	Administrativa	NR	Consumo de energía	Consumo de Energía Eléctrica para el Uso de PC, para	Agotamiento de recursos naturales y calentamiento global/Afectación de ecosistemas	250	3	2	1	1.9	BAJO	NO		Tener encendido solo durante las Labores (flyer de ahorro de energía)					1	1.9	ACEPTABLE	
	Administrativo	NR	Generación de Residuos	Generación de Residuos Sólidos del empaque,	Contaminación de Suelo por los residuos generados	96	1	2	1	1.5	BAJO	SI		Segregación y Disposición de RRSS				Registrar la Cantidad de RRSS Generados	1	1.5	ACEPTABLE	

LABORES OPERATIVAS	Operaciones	Inspección de la Planta	Operativas	R	Consumo de Papel	Consumo de papel durante las impresiones, fotocopias	Contaminación del Suelo/Agotamiento de recursos naturales	Deterioro de la Calidad del Suelo	12	1	2	1	1.5	BAJO	NO		Reusar el papel por ambas caras				1	1.5	ACEPTABLE			
				R	Utilización de lapicero	Lapiceros en desuso	Contaminación del suelo	Deterioro de la Calidad del Suelo	250	3	2	1	1.9	BAJO	SI		Segregación y Disposición de RRSS				Registrar la Cantidad de RRSS Generados	1	1.9	ACEPTABLE		
			Operativas	R	Consumo de Agua	Consumo de Agua para la limpieza en general	Agotamiento de recursos naturales	Deterioro de la Calidad del Agua	250	3	2	1	1.9	BAJO	NO							Capacitación en Ahorro de agua	1	1.9	ACEPTABLE	
				R	Consumo de Agua	Consumo de Agua para la limpieza en general	Agotamiento de recursos naturales	Deterioro de la Calidad del Agua	250	3	2	1	1.9	BAJO	NO							Capacitación en Ahorro de agua	1	1.9	ACEPTABLE	
			Operativas	R	Consumo de Papel	Consumo de Papel para el servicio higiénico	Agotamiento de recursos naturales	Deterioro de la Calidad del Suelo	250	3	2	1	1.9	BAJO	NO		Disposición del papel en forma adecuada							1	1.9	ACEPTABLE
				R	Consumo de Agua	Consumo de Agua para la limpieza en general	Agotamiento de recursos naturales	Deterioro de la Calidad del Agua	250	3	2	1	1.9	BAJO	NO							Capacitación en Ahorro de agua	1	1.9	ACEPTABLE	
		Trabajos Administrativos Contables y de RRRH	Administrativo	R	Consumo de energía eléctrica	Consumo de Energía Eléctrica para el Uso de PC	Agotamiento de recursos naturales y calentamiento global/Afectación de ecosistemas	Deterioro de la Calidad del Suelo	250	3	2	1	1.9	BAJO	NO		Tener encendido solo durante las Labores (flyer de ahorro de energía)						1	1.9	ACEPTABLE	
				R	Consumo de papel	Consumo de papel durante las impresiones, fotocopias	Contaminación del Suelo	Deterioro de la Calidad del Suelo	250	3	2	1	1.9	BAJO	NO		Reusar el papel por ambas caras						1	1.9	ACEPTABLE	
			Administrativo	R	Consumo de energía eléctrica	Consumo de Energía Eléctrica para el Uso de PC	Agotamiento de recursos naturales y calentamiento global/Afectación de ecosistemas	Deterioro de la Calidad del Suelo	250	3	2	1	1.9	BAJO	NO		Tener encendido solo durante las Labores (flyer de ahorro de energía)						1	1.9	ACEPTABLE	
				R	Consumo de energía eléctrica	Consumo de Energía Eléctrica para el Uso de PC	Agotamiento de recursos naturales y calentamiento global/Afectación de ecosistemas	Deterioro de la Calidad del Suelo	250	3	2	1	1.9	BAJO	NO		Tener encendido solo durante las Labores (flyer de ahorro de energía)						1	1.9	ACEPTABLE	

			Desionización/ Desmineralización de agua	Operativas	R	Consumo de energía eléctrica	Consumo de Energía Eléctrica para el Uso de PC	Agotamiento de recursos naturales y calentamiento global/Afectación de ecosistemas	Deterioro de la Calidad del Suelo	250	3	2	1	1.9	BAJO	NO	Tener encendido solo durante el trabajo (flyer de ahorro de energía)					1	1.9	ACEPTABLE			
				Operativas	R	Consumo de Agua	Utilización de recurso natural	Agotamiento de recursos naturales y calentamiento global/Afectación de ecosistemas	Deterioro de la Calidad del Agua	100	2	2	1	1.7	BAJO	SI	Monitoreo de consumo de agua						1	1.7	ACEPTABLE		
				Operativas	R	Generación de Ruido	Generación de Ruido producto del motor del	Contaminación Acústica	Deterioro de la Calidad de Vida y Salud	250	3	2	1	1.9	BAJO	SI	Cumplimiento del Programa de Mantenimiento						1	1.9	ACEPTABLE		
				Operativas	R	Consumo de Papel	Consumo de papel durante las impresiones, fotocopias	Contaminación del Suelo/Agotamiento de recursos naturales	Deterioro de la Calidad del Suelo	250	3	2	1	1.9	BAJO	NO		Reusar el papel por ambas caras						1	1.9	ACEPTABLE	
				Mezcla y Combinación	Operativas	R	Generación de Olor	Generación de Olor producto de mezcla de úrea y agua	Contaminación del Aire	Deterioro de la Calidad de Vida y Salud	250	3	2	1	1.9	BAJO	NO				Uso de media mascarilla con filtro para gases y vapores				1	1.9	ACEPTABLE
					Operativas	R	Consumo de Combustible	Utilización de Combustible para montacargas	Agotamiento de recursos naturales y calentamiento global/Afectación de ecosistemas	Deterioro de la Calidad del Suelo	48	1	2	1	1.5	BAJO	NO	Cumplimiento del Programa de Mantenimiento						1	1.5	ACEPTABLE	
					Operativas	R	Generación de Ruido	Generación de Ruido producto del motor del	Contaminación Acústica	Deterioro de la Calidad de Vida y Salud	250	3	2	1	1.9	BAJO	SI	Cumplimiento del Programa de Mantenimiento						1	1.9	ACEPTABLE	

																			Operativas	R	Generación de residuos	Residuos de cambio de filtros	contaminación del Suelo	Deterioro de la Calidad del Suelo	48	1	2	2	1.8	BAJO	SI	Disposición de los RRSS con una EO-RS					Registrar la Cantidad de RRSS Generados	1	1.8	ACEPTABLE	
																			Operativas	R	Generación de polvo	Generación de polvo de producto de la	Contaminación del Aire	Deterioro de la Calidad del Aire	48	1	2	1	1.5	BAJO	NO						Capacitación en Contaminación Ambiental	1	1.5	ACEPTABLE	
																			Operativas	R	Generación de residuos	Generación de residuos sólidos, plásticos	Contaminación del Suelo	Deterioro de la Calidad del Suelo	250	3	2	1	1.9	BAJO	SI								1	1.9	ACEPTABLE
																			Sedimentación y Filtración	Operativas	R	Generación de residuos Peligrosos	Residuos de cambio de filtros	Contaminación del Suelo	Deterioro de la Calidad del Suelo	48	1	3	2	2.3	MEDIO	SI		Cumplimiento del Programa de Mantenimiento				Capacitación en plan de contingencia y respuesta a emergencias	1	2.3	ACEPTABLE
																				Operativas	R	Generación de residuos	Generación de Residuos de producto filtrado	contaminación del Suelo/Agotamiento de recursos naturales	Deterioro de la Calidad del Suelo	48	1	3	2	2.3	MEDIO	SI	Disposición de los RRSS con una EO-RS				Registrar la Cantidad de RRSS Dispuestos	1	2.3	ACEPTABLE	
																			Control de Calidad	Operativas	R	Generación de residuos Peligrosos	Residuos de laboratorio	contaminación del Suelo	Deterioro de la Calidad del Suelo	48	1	2	2	1.8	BAJO	SI		Cumplimiento del Programa de Mantenimiento				Capacitación en plan de contingencia y respuesta a emergencias	1	1.8	ACEPTABLE
																				Operativas	R	Consumo de Papel	Consumo de papel durante las impresiones, fotocopias	contaminación del Suelo/Agotamiento de recursos naturales	Deterioro de la Calidad del Suelo	250	3	2	1	1.9	BAJO	NO			Reusar el papel por ambas caras					1	1.9

Lavado y Limpieza de la planta y equipos	Mantenimiento Preventivo	Mantenimient	R	Utilización de Aceite	Generación de aceite utilizado	contaminación del Suelo	Deterioro de la Calidad del Suelo	2	1	2	1	1.5	BAJO	SI	Disposición de los Residuos con una EO-RS				Registrar la Cantidad de Residuos Dispuestos	1	1.5	ACEPTABLE
		Mantenimient	R	Generación de Residuos	Generación de residuos sólidos, plásticos	contaminación del Suelo	Deterioro de la Calidad del Suelo	2	1	2	1	1.5	BAJO	SI	Segregación y Disposición de RRSS				Registrar la Cantidad de RRSS Generados	1	1.5	ACEPTABLE
		Mantenimient	R	Utilización de Aceite	Generación de aceite utilizado	contaminación del Suelo	Deterioro de la Calidad del Suelo	3	1	2	2	1.8	BAJO	SI	Disposición de los Residuos con una EO-RS				Registrar la Cantidad de Residuos Dispuestos	1	1.8	ACEPTABLE
		Mantenimient	R	Generación de Residuos	Generación de residuos sólidos, plásticos	contaminación del Suelo	Deterioro de la Calidad del Suelo	3	1	2	1	1.5	BAJO	SI	Segregación y Disposición de RRSS					1	1.5	ACEPTABLE
		Operativas	R	Utilización de Agua	Utilización de agua para el lavado de la unidad	contaminación del Suelo/Agotamiento de recursos naturales	Deterioro de la Calidad del Suelo	50	1	2	1	1.5	BAJO	NO	Uso adecuado del Agua durante la limpieza de la unidad					2	3	ACEPTABLE
		Operativas	R	Utilización de AUS32	Utilización de AUS32 para el lavado de todo lo que	contaminación del Suelo	Deterioro de la Calidad del Suelo	50	1	2	1	1.5	BAJO	NO					Capacitación en contaminación Ambiental	1	1.5	ACEPTABLE
	Operativas	R	Generación de Residuos	Generación de residuos sólidos, plásticos	contaminación del Suelo	Deterioro de la Calidad del Suelo	50	1	2	1	1.5	BAJO	SI	Segregación y Disposición de RRSS				Registrar la Cantidad de RRSS Generados	1	1.5	ACEPTABLE	

La presente matriz forma parte del Sistema Integrado de Gestión y tiene como objetivo identificar y valorar los aspectos e impactos ambientales derivados de las distintas actividades relacionadas con la producción de AUS 32. Este análisis permite conocer con claridad cuáles son los efectos potenciales que nuestras operaciones pueden generar en el entorno, y qué medidas se están aplicando para prevenir, mitigar o controlar dichos impactos.

La identificación de los impactos ambientales significativos permitió orientar decisiones estratégicas en la planta productora de AdBlue. Por ejemplo, la matriz CONESA reveló que el consumo de agua era uno de los aspectos críticos; en consecuencia, la gerencia priorizó la inversión en sistemas de recirculación de agua antes que en mejoras menos urgentes como la ampliación del área de almacenamiento. Asimismo, los impactos asociados a los residuos sólidos impulsaron la decisión de implementar un sistema de segregación y disposición mediante un operador autorizado. En este sentido, el análisis de impactos no solo cumple un fin diagnóstico, sino que constituye una herramienta de planificación estratégica que conecta la gestión ambiental con la competitividad empresarial.

Algunos ejemplos relevantes incluyen:

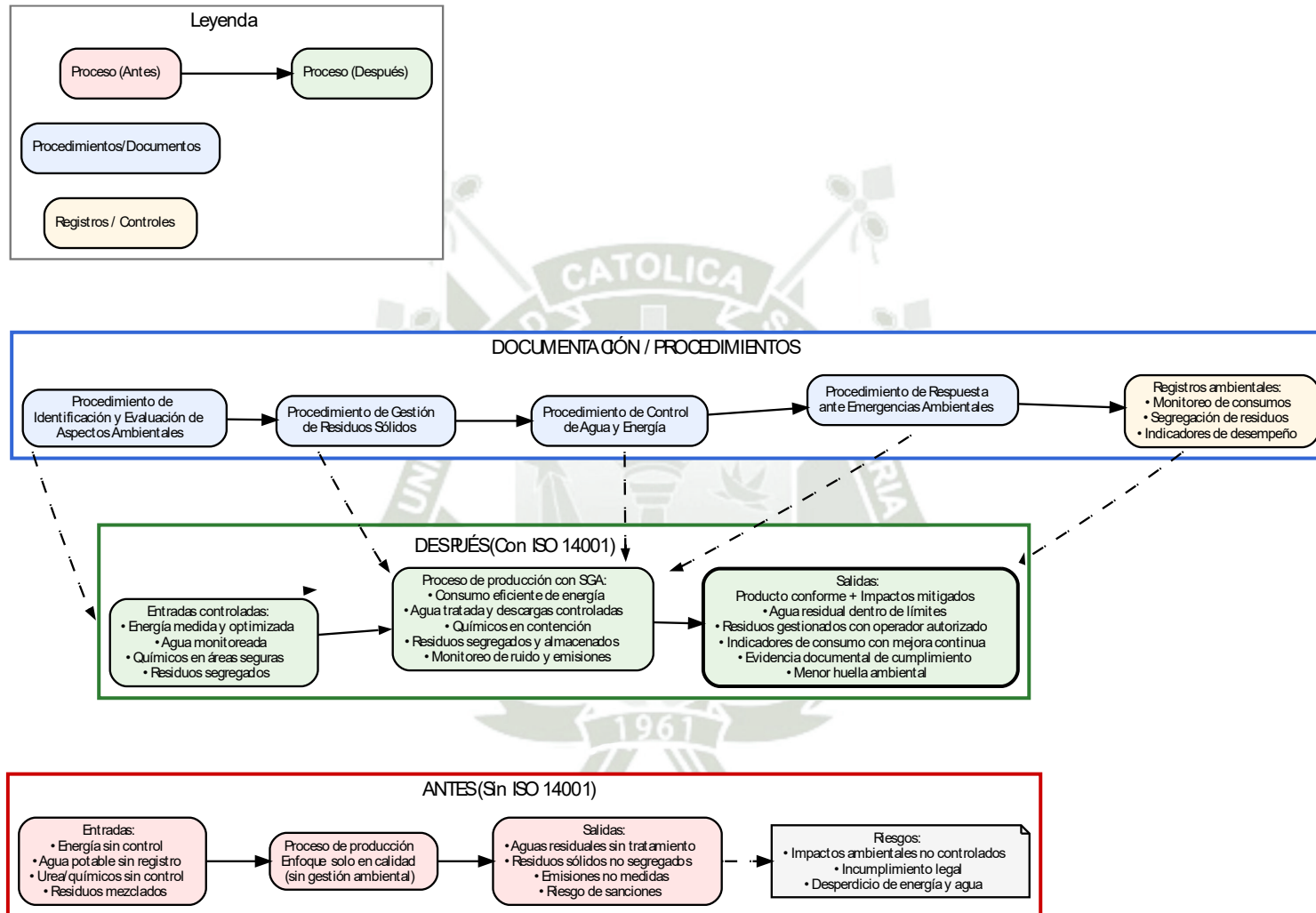
- El consumo de energía eléctrica durante labores administrativas y operativas, el cual se ha identificado como un aspecto recurrente. Se han adoptado medidas simples pero efectivas, como el uso responsable de los equipos electrónicos.
- La generación de residuos sólidos y peligrosos, especialmente durante procesos como mantenimiento, mezclas o control de calidad. Para estos casos, se cuenta con procedimientos de segregación y disposición a través de empresas operadoras de residuos autorizadas.
- Emisiones como NOx o generación de ruido también han sido consideradas, particularmente en actividades de transporte o funcionamiento de equipos. Se aplican controles como mantenimientos programados y equipos de protección personal.

También destaca el uso racional del agua, tanto en procesos como en servicios generales. En todos estos casos, se promueve la concientización del personal mediante capacitaciones periódicas y el uso de materiales informativos.

Por último, es importante resaltar que varios de estos aspectos tienen asociado un requisito legal, especialmente en lo que respecta a residuos peligrosos y emisiones. La empresa demuestra un adecuado cumplimiento de estos requisitos, respaldado por documentación y controles específicos.



Figura 8. Diagrama de flujo de producción de AdBlue con ISO 14001



La Figura 9 muestra un diagrama de entradas y salidas en la producción de AdBlue. En el escenario sin propuesta, se evidencia un mayor consumo de agua y energía, así como una generación de residuos no controlada. En el escenario con la propuesta de implementación, se optimiza el uso de recursos, se establece segregación de residuos y se promueve la reducción de emisiones, alineando la operación con los lineamientos de la ISO 14001:2015.

Asimismo, con el propósito identificar aspectos ambientales se elaboró una lista de verificación ambiental (checklist) basada en los criterios de la Matriz CONESA. Este instrumento permite identificar las fuentes de emisión, los tipos de óxidos emitidos, su nivel de significancia y las medidas de control o mitigación implementadas o propuestas.

La emisión de óxidos nitrosos (NOx) representa el principal impacto ambiental en el proceso productivo, ya que estos gases contribuyen al deterioro de la calidad del aire, la formación de ozono troposférico y al cambio climático. La evaluación permitió determinar que los procesos térmicos, la operación de calderas y el transporte vehicular constituyen las principales fuentes de generación de estos contaminantes. A continuación, se presenta la lista de verificación de impactos ambientales, en la cual se destacan las actividades que generan emisiones de NOx y las estrategias implementadas para su control mediante el uso de tecnología SCR y la aplicación de la NTP ISO 22241.

Tabla 12. Ckeck list de impactos ambientales

N ^o	Actividad / Proceso	Aspecto Ambiental	Tipo de Óxidos Emitidos	Impacto Ambiental Potencial	Nivel de Significancia (CONESA)	Medidas de Control / Mitigación	Cumple (Sí/No)
1	Operación de equipos eléctricos	Emisión atmosférica	NO _x , CO ₂	Contaminación del aire, contribución al cambio climático	Alto	Mantenimientos preventivos, uso de energías limpias, control de combustión	<input type="checkbox"/>
2	Transporte interno y distribución de insumos y producto	Emisión vehicular	NO _x , SO ₂ , CO ₂	Deterioro de la calidad del aire, efecto invernadero	Medio-Alto	Uso de vehículos con tecnología SCR, control de gases, capacitación en conducción eficiente	<input type="checkbox"/>
3	Uso de AdBlue en motores diésel (proceso o clientes)	Reducción de NO _x mediante reacción química	NO _x → N ₂ + H ₂ O	Disminución significativa de emisiones contaminantes	Positivo (beneficio ambiental)	Control de pureza del AdBlue según NTP ISO 22241	<input type="checkbox"/>
4	Mezcla y reacción química de urea	Evaporación o generación de vapores menores	NH ₃ , trazas de NO _x	Olores, contaminación localizada	Bajo	Ventilación y filtración adecuada, monitoreo de gases	<input type="checkbox"/>
5	Almacenamiento de productos químicos (urea, aditivos)	Riesgo de fugas o derrames	-	Contaminación del suelo o agua	Medio	Contención secundaria, capacitación, monitoreo de pH	<input type="checkbox"/>

6	Operación administrativa	Consumo energético (oficinas, equipos)	CO ₂ indirecto	Aumento de huella de carbono	Bajo	Uso racional de energía, equipos eficientes	<input type="checkbox"/>
7	Generación de residuos sólidos peligrosos	Residuos con trazas de químicos	-	Riesgo de contaminación del suelo	Medio	Segregación, almacenamiento temporal, disposición vía EORS	<input type="checkbox"/>
8	Actividad de transporte y carga de AdBlue	Emisión vehicular y derrames	NO _x , CO ₂	Aumento de gases contaminantes, posibles fugas	Medio	Control de flota, mantenimiento, capacitación del personal	<input type="checkbox"/>

El impacto más crítico identificado corresponde a la emisión de óxidos de nitrógeno (NO_x), generados principalmente por procesos de combustión en calderas y vehículos de transporte. Los NO_x reaccionan en la atmósfera formando ozono troposférico y partículas finas (PM_{2.5}), afectando la salud respiratoria humana y contribuyendo al cambio climático global. La implementación del sistema SCR (Reducción Catalítica Selectiva) y el uso de urea automotriz AUS 32 (AdBlue), regulado bajo la NTP ISO 22241, permiten reducir hasta en un 90% las emisiones de NO_x, transformándolos en nitrógeno (N₂) y vapor de agua (H₂O), sin generar subproductos contaminantes. Los resultados obtenidos evidencian una mejora significativa del desempeño ambiental, validando la pertinencia de implementar la ISO 14001:2015 para el control continuo de emisiones y la gestión integral de impactos ambientales.

4.1.5. Proponer una implementación de un sistema de gestión ambiental para la producción de urea automotriz bajo los estándares de la ISO 14001:2015

Como parte del cumplimiento del cuarto objetivo específico de la investigación, se desarrolló una propuesta integral para la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) en la planta de producción de urea automotriz, alineada a los requisitos establecidos por la norma ISO 14001:2015:

4. CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN

4.1. Comprensión de la organización y su contexto

Con el propósito de comprender de manera más precisa la situación actual de la organización en relación con su gestión ambiental y otros sistemas de gestión complementarios, se emplea como herramienta de diagnóstico la matriz DOFA. Esta metodología permite realizar un análisis integral que evidencia el nivel de funcionamiento de los sistemas implementados, identificando tanto sus fortalezas como sus deficiencias. A través de ella, se evalúan los factores internos y los factores externos que pueden incidir en el desempeño ambiental de la entidad, facilitando la identificación de áreas de mejora y la planificación de estrategias más efectivas.

Tabla 13. *Matriz FODA análisis organizacional*

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<p>1. Certificaciones de calidad (ISO, entre otras) que avalan la pureza y efectividad del producto.</p> <p>2. Uso de tecnología de producción de última generación que garantiza una calidad uniforme y controlada en cada lote.</p> <p>3. Equipo de trabajo altamente calificado y con experiencia en la fabricación de aditivos para motores diésel.</p> <p>4. Cumplimiento con las normativas ambientales y un fuerte compromiso con la sostenibilidad, lo que refuerza la imagen de calidad del producto.</p>	<p>1. Costos elevados de producción debido a los estrictos estándares de calidad requeridos para el AdBlue.</p> <p>2. Dependencia de proveedores de materias primas específicas, como la urea de alta calidad, lo que puede generar riesgos frente a las fluctuaciones de precios.</p> <p>3. Capacidad de producción restringida, lo que dificulta responder a aumentos repentinos en la demanda.</p> <p>4. Gastos relacionados con la gestión de calidad, como las inspecciones y auditorías continuas necesarias para mantener las certificaciones de calidad.</p>
OPORTUNIDADES	AMENAZAS

<ol style="list-style-type: none"> 1. Incremento en la demanda de AdBlue debido a regulaciones más estrictas sobre emisiones en diversos países. 2. Establecimiento de alianzas estratégicas con concesionarios de vehículos y fabricantes de motores para garantizar la distribución del producto. 3. Expansión hacia mercados internacionales, especialmente en áreas donde predominan los vehículos diésel. 4. Beneficios gubernamentales para la producción de productos que ayuden a reducir las emisiones contaminantes. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aumento de la competencia por parte de otras empresas que fabrican AdBlue, lo que podría reducir los márgenes de beneficio. 2. Cambios en las regulaciones sobre calidad y medio ambiente que podrían generar mayores requisitos o costos adicionales. 3. Riesgos en la cadena de suministro, especialmente en situaciones de crisis global o problemas logísticos. 4. La posibilidad de falsificación de productos o la competencia con productos de calidad inferior, lo que podría perjudicar la reputación en el mercado.
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

La organización cuenta con un sistema de calidad robusto, un equipo altamente capacitado y tecnología de vanguardia, lo que asegura la producción de productos de excelente calidad. Las certificaciones y el cumplimiento de las normativas ambientales refuerzan su presencia y competitividad en el mercado.

La creciente demanda por productos que contribuyan a la reducción de emisiones contaminantes, junto con la posibilidad de expandirse a mercados internacionales, son factores clave a explotar. Además, las alianzas estratégicas con actores relevantes del sector del transporte pueden potenciar la distribución de AdBlue.

Los altos costos de producción derivados de la calidad superior del producto pueden afectar la competitividad frente a marcas más económicas. Además, la dependencia de ciertos proveedores podría representar una vulnerabilidad para la empresa.

La competencia tanto a nivel local como global en el mercado de AdBlue y los posibles cambios en las regulaciones podrían poner en peligro la estabilidad de la empresa. Asimismo, la falsificación de productos es una amenaza directa para la reputación de la marca.

4.3. Determinación del Alcance del Sistema de Gestión Ambiental

La determinación del alcance del SGA implicó identificar y establecer los límites, procesos, actividades y áreas que el sistema abarcaba. Este procedimiento definió con precisión los aspectos ambientales significativos que serían gestionados dentro de la entidad, garantizando que todas las operaciones y recursos con potencial impacto ambiental fueran contemplados para su control y mejora constante.

4.4. Sistema de Gestión Ambiental

Para alcanzar los resultados previstos y mejorar el desempeño ambiental, la organización estableció, implementó, mantuvo y mejoró continuamente un SGA. Con el fin de construir dicho sistema, la organización desarrolló una matriz FODA para comprender su contexto, tal como se detalla en el punto *Comprensión de la organización y de su contexto*. Además, mediante una tabla, se describieron las partes interesadas internas y externas, según lo establecido en el punto *Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas*. Finalmente, se determinó el alcance del SGA con sus límites físicos y administrativos, siguiendo lo especificado en el punto *Determinación del alcance del SGA*.

5. LIDERAZGO

5.1. Liderazgo y compromiso

Para demostrar el liderazgo y el compromiso con el SGA, la organización determinó los siguientes aspectos:

1. Roles de la alta dirección y el comité ambiental:

- La alta dirección designó a la gerencia administrativa como responsable de la revisión y acompañamiento de los sistemas de

gestión. El Gerente Administrativo asumió el compromiso y la responsabilidad de supervisar las acciones ejecutadas dentro del SGA.

- El comité ambiental se encargó de revisar el cumplimiento de las metas ambientales planteadas y evaluar la eficacia de su implementación.

2. Recursos asignados:

La alta dirección facilitó los recursos económicos y de talento humano necesarios para desarrollar las actividades planificadas y no planificadas relacionadas con la gestión ambiental.

3. Conformación del comité ambiental:

El comité ambiental estuvo integrado por los cargos detallados en la tabla adjunta. Sus integrantes apoyaron el proceso de gestión ambiental, actuando como supervisores ante eventualidades que pudieran afectar el cumplimiento de los objetivos ambientales.

Tabla 14. *Integrantes del comité ambiental*

COMITÉ AMBIENTAL
Responsable Recursos Humanos
Jefe de Mantenimiento
Jefe de Producción
Coordinador de Seguridad y Salud en el Trabajo
Coordinador de Gestión Ambiental y de Calidad

La organización aclaró que el comité mencionado anteriormente aún no había sido establecido en ese momento, por lo que su implementación formó parte de la propuesta para elementos a incorporar dentro del SGA.

El comité ambiental y la gerencia administrativa realizaron revisiones semestrales de los objetivos ambientales, su

cumplimiento y la eficacia del sistema. Estas evaluaciones tenían como fin analizar la eficacia del SGA en la reducción de costos, la producción más limpia y la disminución de impactos ambientales.

Las revisiones quedaron sustentadas en actas de asistencia con anexos de los informes presentados por el departamento de gestión ambiental para cada semestre. Tras estas revisiones, la alta gerencia proporcionó herramientas para facilitar la comunicación mediante la plataforma del sistema de gestión de calidad, donde se publicaron los documentos más relevantes.

Al establecer sus sistemas de gestión bajo el ciclo PHVA, la organización fijó como objetivo a mediano plazo integrar los sistemas de gestión para optimizar su eficiencia y efectividad.


5.2. Política Ambiental

La política ambiental de la organización se basó en los aspectos establecidos por la NTP-ISO 14001:2015. Su elaboración contó con el acompañamiento de diferentes personas dentro de la organización:

- 1. Revisión y corrección:** La encargada de Recursos Humanos revisó y corrigió el documento inicial.
- 2. Aprobación:** Posteriormente, la Gerencia Administrativa revisó y aprobó la política, validando su alineación con los compromisos plasmados.

A continuación, se presenta la propuesta de política ambiental de la organización para el año 2025.

Figura 9. Política ambiental

	<p>POLÍTICA AMBIENTAL</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">Código: SP-PA-01</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Versión: 1</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Fecha: 12/09/2023</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Página: 1 de 2</td> </tr> </table>	Código: SP-PA-01	Versión: 1	Fecha: 12/09/2023	Página: 1 de 2
Código: SP-PA-01						
Versión: 1						
Fecha: 12/09/2023						
Página: 1 de 2						

SP Transport Logistic S.A.C., empresa líder en la producción y comercialización de productos automotrices, especialmente orientados al sector de carga pesada, reafirma su compromiso con la protección del medio ambiente, la prevención de la contaminación y la promoción del desarrollo sostenible.

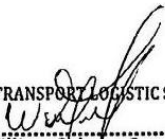
Nuestra planta automatizada de producción de AdBlue, operando bajo los lineamientos de la NTP ISO 22241, se gestiona en conformidad con los requisitos de la norma ISO 14001:2015.

Conscientes del impacto ambiental derivado de nuestras operaciones, asumimos el compromiso de gestionar nuestros procesos de manera responsable, cumpliendo con la legislación vigente y fomentando una cultura ambiental sólida en toda la organización.

Los principios que sustentan nuestra Política Ambiental son los siguientes:

- Garantizar el cumplimiento de toda la legislación ambiental aplicable, así como de otros requisitos suscritos voluntariamente por la organización.
- Implementar medidas orientadas a prevenir la contaminación y minimizar los impactos ambientales asociados a nuestras actividades, especialmente las emisiones de óxidos de nitrógeno (NOx) y otros gases derivados de la combustión y el transporte.
- Optimizar el consumo de agua, energía y materias primas, promoviendo la reutilización, el reciclaje y la gestión ambientalmente responsable de los residuos.
- Evaluar y mejorar de forma permanente nuestro desempeño mediante el seguimiento de indicadores ambientales, la identificación de riesgos y oportunidades, y la implementación de acciones correctivas y preventivas.
- Promover la formación ambiental continua de nuestros colaboradores y fortalecer la conciencia ecológica entre clientes, proveedores y demás partes interesadas.
- Mantener un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) estructurado, documentado y sujeto a revisión, asegurando su eficacia, trazabilidad y mejora continua.

Esta Política Ambiental es comunicada, comprendida y aplicada en todos los niveles de la organización, y está disponible para todas las partes interesadas relevantes, reafirmando el compromiso de SP Transport Logistic S.A.C. con la sostenibilidad y la protección del entorno.



SP TRANSPORT LOGISTIC S.A.C.
William Saloma Carazas
 GERENTE GENERAL

GERENCIA GENERAL

La política ambiental fue elaborada a partir de los aspectos incorporados en la norma, priorizando su claridad para las partes interesadas cuyas actividades serían influenciadas por ella.

5.3. Roles, responsabilidades y autoridades en la organización

La organización incorporó un esquema de roles y responsabilidades que otorgó al SGA un nivel de independencia y autoridad superior, permitiéndole ejecutar las operaciones y funciones requeridas.

Los cargos descritos a continuación fueron aquellos que participaron activamente en el desarrollo del SGA. Por ello, debieron comprender claramente el papel que desempeñaban dentro del sistema de gestión y cómo contribuían al cumplimiento de la normatividad.

Tabla 15. Responsabilidades

CARGO	RESPONSABILIDAD	PERSONAL A CARGO
Jefe de Ventas	<ul style="list-style-type: none"> • Garantizar que el personal a su cargo realice la correcta segregación y entrega de los residuos aprovechables durante las operaciones de carga. • Fomentar el cumplimiento de los objetivos y compromisos ambientales establecidos en su área de gestión. • Supervisar el adecuado manejo de los residuos en los puntos de venta asignados. 	Personal operativo de ventas

<p>Responsable de Recursos Humanos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Colaborar activamente en la implementación y mantenimiento de los sistemas de gestión integrados. • Promover el logro de los objetivos ambientales en su ámbito de actuación. • Coordinar y facilitar espacios para la realización de jornadas de capacitación, sensibilización y comunicación ambiental. 	<p>Equipo de Talento Humano</p>
<p>Jefe de Mantenimiento</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Asegurar la adecuada gestión del centro de acopio y las áreas de almacenamiento temporal dentro de planta. • Controlar la manipulación segura de residuos peligrosos (luminarias, filtros, envases contaminados, materiales impregnados). • Impulsar el cumplimiento de los objetivos ambientales relacionados con la gestión de mantenimiento. 	<p>Personal técnico y operarios de mantenimiento</p>

<p>Jefe de Producción</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Supervisar la correcta gestión de residuos y el orden ambiental dentro de las áreas productivas. • Promover la aplicación de buenas prácticas ambientales y el cumplimiento de las metas de sostenibilidad de la organización. • Facilitar jornadas de capacitación y comunicación con los operarios para reforzar la conciencia ambiental. 	<p>Operarios de producción y personal de apoyo</p>
<p>Coordinador de Seguridad y Salud en el Trabajo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinar de manera conjunta con el área ambiental la segregación, manejo y disposición adecuada de los residuos sanitarios y peligrosos. • Garantizar que las prácticas implementadas en materia de seguridad se mantengan alineadas con los procedimientos ambientales establecidos. 	<p>Auxiliar o asistente de Seguridad y Salud en el Trabajo</p>

<p>Coordinador de Gestión Ambiental</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Asegurar el cumplimiento de los objetivos y metas ambientales institucionales. • Desarrollar y ejecutar programas orientados a minimizar los impactos ambientales derivados de las actividades de la organización. • Supervisar la gestión integral de los residuos sólidos aprovechables y peligrosos, desde su almacenamiento hasta su disposición final. • Dirigir campañas de comunicación, sensibilización y educación ambiental. • Coordinar al comité ambiental y promover la mejora continua del sistema de gestión ambiental. 	<p>Personal vinculado con la gestión ambiental dentro de la organización</p>
-----------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------

La gerencia administrativa asumió el rol de autoridad principal para la aprobación, dirección y evaluación del Sistema de Gestión Ambiental (SGA), actuando como enlace directo ante la alta dirección en materia de sistemas de gestión. A su vez, la alta dirección delegó formalmente en el responsable del área de gestión ambiental el liderazgo operativo del SGA, otorgándole la responsabilidad de coordinar con los líderes de proceso el cumplimiento de los objetivos ambientales, reportar avances ante las autoridades competentes y asegurar el cumplimiento de los requisitos normativos aplicables.

El equipo auditor fue conformado por personal técnicamente competente en los tres ejes fundamentales de los sistemas de gestión: seguridad y salud en el

trabajo, calidad y gestión ambiental. Este equipo contó con la capacidad para identificar no conformidades y formular propuestas de mejora orientadas a la optimización del desempeño organizacional.

La entidad dispuso de los recursos humanos necesarios tanto para la toma de decisiones sobre el SGA como para integrar un equipo auditor apto para ejecutar auditorías internas de forma integral. Adicionalmente, se planteó la integración del comité de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) con el comité ambiental, con el propósito de unificar esfuerzos en capacitación y fortalecer el seguimiento del cumplimiento de políticas y objetivos ambientales. El equipo auditor, designado por la alta dirección, debía contar con las competencias requeridas para garantizar resultados efectivos en los procesos de auditoría interna.

6. PLANIFICACIÓN

6.1. *Acciones para abordar riesgos y oportunidades*

La organización estableció métodos y herramientas para dirigir acciones que garantizaran el funcionamiento adecuado y el mejoramiento continuo de su SGA. La planificación se enfocó en el cumplimiento de las políticas ambientales, los objetivos ambientales y la normatividad legal pertinente. De esta manera, la organización asignó recursos físicos y humanos necesarios en las áreas más críticas y que requerían mayor atención.

6.1.2. Aspectos Ambientales

La Matriz de Conesa simplificada es una metodología ampliamente utilizada para la identificación y evaluación de impactos ambientales en diferentes tipos de proyectos y actividades industriales. Su adaptación en la empresa ha permitido desarrollar un sistema de evaluación que integra criterios de valoración específicos, junto con una estructura de ponderación mejorada que facilita la toma de decisiones ambientales estratégicas.

Este sistema parte de la identificación de aspectos ambientales derivados de las actividades operativas y administrativas de la empresa, permitiendo analizar sus posibles impactos y establecer controles adecuados para su mitigación. A diferencia de otras metodologías, esta adaptación incorpora un enfoque basado en la ISO 14001, asegurando el cumplimiento normativo y la mejora continua dentro del Sistema de Gestión Ambiental (SGA).

- **Influencias de la ISO 14001 en la metodología de evaluación**

El sistema de evaluación adoptado en la empresa en cuestión, integra los principios de la ISO 14001:2015, en especial los requisitos establecidos en el requisito 6.1.2 "Aspectos Ambientales", que exigen:

- *Identificación sistemática de aspectos ambientales:* Se deben considerar tanto las actividades rutinarias como no rutinarias, así como situaciones de emergencia que puedan generar impactos ambientales.
- *Evaluación de impactos ambientales significativos:* Se establecen criterios de valoración para determinar la importancia de los impactos en función de su frecuencia, severidad y alcance.
- *Consideración del ciclo de vida:* La evaluación no solo se enfoca en las actividades internas, sino también en los impactos indirectos asociados con proveedores, transporte y disposición final de residuos.
- *Integración con el enfoque basado en riesgos:* La metodología permite identificar oportunidades para reducir impactos negativos y mejorar el desempeño ambiental de la empresa.
- *Cumplimiento de requisitos legales y normativos:* La valoración de impactos ambientales incorpora la verificación de

cumplimiento con regulaciones ambientales, asegurando alineación con los objetivos del SGA.

- **Criterios de evaluación de impactos ambientales**

Los impactos ambientales son calificados según los siguientes criterios:

- **Frecuencia:** Indica la regularidad con la que ocurre el impacto ambiental dentro de un periodo determinado. Se categoriza como baja, media o alta, y su ponderación representa el 20% del total de la evaluación.
- **Severidad:** Evalúa la magnitud del impacto en relación con los estándares legales y ambientales aplicables. Se clasifica en leve, moderado o severo, con un peso del 50% en la valoración total.
- **Alcance:** Define la extensión geográfica del impacto ambiental, pudiendo ser puntual, local o global. Tiene una ponderación del 30% dentro del sistema de evaluación.
- **Valoración del control:** Considera la existencia y efectividad de medidas de mitigación. Se clasifica como inefectivo, adecuado o efectivo, asegurando que el control de los impactos sea parte del proceso de mejora continua del SGA.
- **Impacto final:** Es el resultado de la combinación del impacto ambiental identificado con la valoración del control implementado. Esto permite establecer si el impacto es significativo, moderado o aceptable, facilitando la priorización de acciones correctivas.

Aplicación y utilidad del sistema

La implementación de este sistema proporciona un insumo fundamental para la planificación ambiental de Sp Transport Logistic S.A.C., permitiendo definir objetivos, metas y programas

alineados con su política ambiental. Además, refuerza la toma de decisiones estratégicas para reducir los impactos ambientales, optimizando la gestión de riesgos ambientales y garantizando la mejora continua en el marco de la ISO 14001.

A continuación, se presentan los criterios y rangos empleados para la evaluación de los aspectos e impactos ambientales identificados. Los aspectos previamente listados fueron clasificados según su nivel de impacto, determinando cuáles de ellos alcanzan la categoría de significativos. Es importante señalar que algunos impactos ambientales pueden estar presentes en múltiples procesos de la organización; sin embargo, su nivel de significancia varía conforme a la naturaleza y frecuencia de las actividades asociadas.

Solo aquellos impactos catalogados como significativos servirán de base para la definición de los objetivos y metas ambientales de la organización.

Para la valoración de la significancia de los aspectos ambientales se aplicaron los siguientes criterios:

- **Frecuencia:** Se determina según el número de veces que sucede la actividad en el periodo de tiempo determinado se evalúa de la siguiente manera:

Tabla 16. *Frecuencia*

FRECUENCIA	
3	Alta
2	Media
1	Bajo

Para la empresa en cuestión, se define que la frecuencia tiene una valoración del 20% sobre el total de los criterios utilizados.

- **Severidad:** Se determina según el impacto que pueda generar al medio ambiente relacionado con las disposiciones de ley o partes interesadas y se calcula de la siguiente manera:

Tabla 17. Severidad

SEVERIDAD		
No.	Rango	Descripción
3	Alta gravedad	El incumplimiento es total respecto a los parámetros o límites definidos en los requisitos aplicables (legales, normativos o internos). Ejemplo: no se ejecutan los programas de gestión o disposición de residuos, ni existen metas definidas para su control.
2	Media gravedad	El desempeño ambiental cumple parcialmente con los criterios o límites establecidos en la normativa o disposiciones internas. Ejemplo: se implementan los programas de disposición de residuos, pero con oportunidades de mejora.
1	Baja gravedad	El desempeño ambiental supera los valores de referencia establecidos por la organización o la normativa vigente. Ejemplo: se optimizan los programas de disposición de residuos, alcanzando resultados superiores a lo exigido.

Para la empresa en cuestión, se define que la Severidad tiene una valoración del 50% sobre el total de los criterios utilizados.

Ejemplo: Para la generación de residuos peligrosos no reaprovechables existen programas de Disposición de residuos, aplicando el criterio la severidad es Alta (2).

- **Alcance:** Se determina según el impacto que se pueda generar al medio ambiente en términos de área de influencia y se determina de la siguiente manera:

Tabla 18. Alcance

ALCANCE		
No.	Rango	Descripción
3	Extenso	Impactos que trascienden los límites del área donde se desarrollan las actividades, afectando zonas externas o procesos adicionales.
2	Localizado	Eventos que permanecen dentro de los límites operacionales, pero inciden en más de un proceso o actividad.
1	Puntual	Impactos controlados dentro del área específica donde se originan y que pueden ser gestionados directamente.

Para la empresa en cuestión, se define que el Alcance tiene una valoración del 30% sobre el total de los criterios utilizados.

Ejemplo: La generación de residuos peligrosos no reaprovechables que se genera en el proceso de producciones un tema que afecta y es responsabilidad de la entidad sin que ello signifique que el impacto pueda afectar a los usuarios o partes interesadas, como es un tema donde están involucrados todos los procesos no existe programas que

promueva la reducción de la generación de residuos peligrosos no reaprovechables, lo cual aplicando el criterio de Alcance es Local (2).

- **Total, Criterio Impacto Ambiental:**

El total del Criterio del Impacto Ambiental se calcula utilizando la siguiente formula:

Frecuencia (20%)	(+)	Severidad (50%)	(+)	Alcance (30%)
-----------------------------	-----	----------------------------	-----	----------------------

- **Valoración del Impacto Ambiental**

La Priorización de los Aspectos e Impactos Ambientales se realiza de acuerdo a los resultados del total del Criterio del Impacto Ambiental y se interpreta de la siguiente manera:

Tabla 19. Valoración del impacto ambiental

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL		
No.	Rango	Descripción
> = 2,5	ALTO	El impacto ambiental supera los parámetros establecidos, afectando significativamente las actividades; requiere implementación de controles adicionales.
> 2,0 a < 2,5	MEDIO	El impacto se mantiene dentro de límites aceptables, aunque requiere monitoreo y control preventivo para evitar su materialización.
< = 2,0	BAJO	El impacto se encuentra controlado dentro de los rangos permitidos por la normativa o la organización, manteniendo una gestión adecuada.

Requisito Legal: El registro de la aplicación de un requisito legal será utilizado SI (Existe Requisito Legal Aplicable), NO (No existe Requisito Legal Aplicable)

6.1.2.1. Determinación de los controles

Se utiliza la metodología ERRRIA:

- Eliminar
- Reducir
- Reusar
- Reciclar
- Control de Ingeniería
- Advertencias/Administrativos

6.1.2.2. Valoración del control y significancia del impacto ambiental

- **Valoración del Control:** En base a los controles determinados se realiza la valoración;

Tabla 20. *Valoración del control*

VALORACION DEL CONTROL		
No.	Rango	Descripción
3	INEFECTIVO	El control no existe, no se aplica correctamente o no logra los resultados esperados frente al impacto identificado.
2	ADECUADO	El control está implementado y en proceso de aplicación, pero aún no demuestra evidencia suficiente de su eficacia.
1	EFFECTIVO	El control está establecido, operativo y demuestra efectividad en la prevención o mitigación del impacto ambiental.

- **Impacto Vs. Control:** Es la multiplicación de Total criterio impacto ambiental por Valoración del Control.

Tabla 21. Valoración final del impacto

VALORACION FINAL DEL IMPACTO		
No.	Rango	Descripción
≥ 6	SIGNIFICATIVO	El control actual no garantiza la mitigación efectiva del impacto, siendo necesario implementar acciones inmediatas o controles adicionales.
>3 y <6	MODERADO	El control requiere evaluación continua o auditorías para confirmar su efectividad y asegurar la mejora del desempeño ambiental.
≤ 3	ACEPTABLE	El impacto está adecuadamente controlado y monitoreado; los mecanismos actuales son eficaces y se mantienen mediante seguimientos regulares.

Tras analizar la Matriz de Identificación de Aspectos y Valoración de Impactos Ambientales de la empresa en cuestión, se han identificado un total de 31 impactos ambientales, de los cuales:

- El 93.5% de los impactos son bajos, es decir, no representan un riesgo ambiental significativo.
- El 6.4% de los impactos son medios, lo que indica que requieren monitoreo y medidas de mitigación para evitar que aumenten su severidad.

- El 0% de los impactos son altos, lo que significa que actualmente no hay impactos considerados como muy significativos.

Dado que la mayoría de los impactos identificados son bajos, la organización cuenta con un control ambiental adecuado en gran parte de sus procesos. Sin embargo, es importante prestar atención a los impactos medios, ya que podrían aumentar su severidad si no se gestionan correctamente.

6.1.3. Obligaciones de cumplimiento

6.1.3.1. Requisitos legales y otros requisitos

El propósito de este apartado fue proporcionar a la organización un mecanismo que permitiera centralizar y sistematizar toda la normativa legal y contractual aplicable a sus actividades productivas. Asimismo, se consideraron los compromisos adquiridos frente a proveedores, clientes y otras entidades con las cuales existían obligaciones derivadas de estándares nacionales o internacionales.

En el caso de la empresa en cuestión, los requisitos legales y otros mandatos fueron registrados mediante un procedimiento específico para la identificación y evaluación del grado de cumplimiento normativo. La información consolidada fue incorporada en la matriz general de requisitos legales de la empresa. Cabe señalar que, por políticas internas, el criterio de calificación denominado "cumplimiento", así como otros parámetros utilizados para elaborar dicha matriz, no se incluyeron en los anexos.

Durante la identificación de los impactos ambientales significativos, se revisó la normativa vigente vinculada a cada recurso ambiental afectado por la operación industrial. En la matriz correspondiente, se consignaron los artículos aplicables, los responsables asignados dentro de la organización para garantizar el cumplimiento de cada disposición y la fecha estimada para su implementación.

Para efectos del presente informe, no se desarrolló de forma detallada el procedimiento de identificación de requisitos legales y otros compromisos asociados. En su lugar, se presenta una descripción general de la matriz legal utilizada por la empresa (ver Anexo 7), la cual, debido a restricciones internas, se adjunta únicamente en su formato digital original.

6.1.4 Planificación de acciones

La organización diseñó un plan estratégico para alinear sus operaciones con los compromisos ambientales, aspectos críticos, obligaciones legales y requisitos externos. Este enfoque incluyó la implementación de mecanismos de seguimiento y ajustes periódicos, garantizando la adaptación continua del sistema de gestión.

6.2. Objetivos ambientales y planificación para lograrlos

6.2.1. Objetivos ambientales

Tras evaluar la matriz integradora de aspectos ambientales, requisitos regulatorios y políticas internas, la empresa en cuestión, estableció objetivos orientados a mitigar impactos ambientales significativos y optimizar su desempeño ecológico. Aunque no se documentó un protocolo formal para definir estos objetivos, el análisis se basó en criterios técnicos y metodológicos.

6.2.2. Metas ambientales

La organización analizó tendencias históricas de consumo de recursos mediante registros de facturación de dos años (2023-2024). Para energía y agua, se fijaron metas de reducción basadas en patrones estacionales identificados durante 2024.

En el caso de residuos peligrosos y ordinarios, la falta de datos históricos impidió establecer metas cuantificables en este documento. Sin embargo, se propuso desarrollar objetivos específicos una vez que se consolidara la información necesaria.

Para residuos sólidos aprovechables, se priorizó su incremento mediante estrategias basadas en registros de generación previa y campañas internas de concientización.



Tabla 22. *Objetivos y metas ambientales*

OBJETIVOS Y METAS AMBIENTALES			
Objetivo	Meta	Programa	Comentario
Reducir el consumo de agua potable	10%	Plan de uso racional y conservación del recurso hídrico	Dado el elevado nivel de consumo de agua registrado en la organización, el programa busca reducirlo de manera gradual a través de acciones sostenidas en el tiempo.
Optimizar el uso de energía eléctrica	8%	Plan de eficiencia y control energético	Durante el año 2023 se logró una reducción significativa del consumo energético gracias a campañas internas de ahorro; sin embargo, se plantea una meta más conservadora para fortalecer la constancia y la supervisión de dichas acciones.
Disminuir el uso de gas natural	N/A	Programa de uso responsable del gas natural	Se propone optimizar el consumo de gas natural, aunque actualmente no se dispone de una línea base sólida para establecer una meta precisa. Este indicador está vinculado directamente con los niveles de producción, ya que el gas se utiliza para generar vapor en procesos de planchado.
Reducir el volumen de aguas residuales descargadas al	8%	Plan de gestión y control del recurso hídrico	Este indicador está directamente relacionado con el consumo de agua, por lo que la reducción del uso del recurso impactará proporcionalmente en el volumen vertido.

alcantarillado público			
Mantener el promedio de consumo de materia prima	N/A	No aplica	El uso de materia prima depende directamente del nivel de producción; por tanto, se busca mantener un consumo estable conforme a la demanda operativa.
Sostener el promedio de generación de residuos peligrosos	N/A	Programa de gestión integral de residuos peligrosos (RESPEL)	Se mantiene la meta actual debido a la falta de datos históricos representativos; no obstante, se continuará monitoreando para identificar oportunidades de mejora.
Incrementar el porcentaje de residuos sólidos aprovechables	10%	Programa de reciclaje y aprovechamiento de residuos sólidos	La empresa ha adoptado prácticas sostenibles de separación y aprovechamiento, por lo que se busca fortalecer el proceso de reciclaje e incrementar la proporción de materiales reutilizados.

La organización desarrolló un protocolo estructurado para implementar, evaluar y optimizar los programas ambientales descritos, integrando mecanismos de seguimiento y ajustes proactivos. Paralelamente, priorizó la consolidación de datos históricos para analizar tendencias en aspectos ambientales, facilitando decisiones basadas en evidencia.

En escenarios que afectaran el cumplimiento de metas, la organización replanteó los objetivos impactados y documentó los cambios mediante justificaciones técnicas respaldadas por evidencias.

Planificación de acciones para objetivos ambientales

La organización diseñó programas ambientales alineados con sus metas, utilizando bases de datos internas y métricas de desempeño para monitorear su eficacia. Estos programas se evaluaron mediante indicadores que reflejaban avances en el cumplimiento de los compromisos ambientales.

7. APOYO

7.1 Recursos

La organización asignó recursos estratégicos para el funcionamiento del SGA, garantizando su sostenibilidad mediante:

- *Presupuesto anual:* Asignación específica al departamento de gestión ambiental.
- *Capacitación de personal:* Contratación de profesionales con competencias técnicas para operar el sistema.

7.2 Competencia

El área de Talento Humano coordinó la selección de personal idóneo, priorizando criterios como formación académica, experiencia y habilidades técnicas, según lo establecido en el manual de funciones del *Coordinador de Gestión Ambiental*. La

alta dirección validó la creación de manuales de funciones actualizados y procesos de inducción que contextualizaran a los nuevos colaboradores.

7.3 Comunicación

7.3.1. Generalidades

La organización implementó un protocolo de comunicación que definía:

- Contenido: Información relevante sobre el SGA.
- Momento: Oportunidad adecuada para difundir mensajes.
- Destinatarios: Partes interesadas internas y externas.
- Métodos: Canales alineados con requisitos legales y coherentes con la realidad del sistema.

7.3.2. Comunicación Interna

Los colaboradores accedieron a documentación actualizada en la plataforma de gestión de calidad. Correos institucionales y chats internos difundieron recordatorios, campañas de sensibilización y fechas clave. Para personal sin acceso digital, se utilizaron tableros ambientales en espacios físicos, destacando políticas, mejoras y avances del SGA.

7.3.3. Comunicación Externa

La organización comunicó información relevante a partes interesadas mediante redes sociales resaltando su compromiso social y ambiental.

7.4 Información documentada

7.4.1 Generalidades

La documentación del SGA se estructuró en cuatro categorías, siguiendo el formato establecido por el sistema de calidad. El procedimiento de control de documentos garantizó la creación, actualización y preservación de registros, incluyendo:

- Elementos esenciales: Logotipo, nombre del documento, versión, objetivo, alcance y responsables.

- Metodología: Seguimiento de fechas de actualización y aprobaciones.

7.4.2. Control de Información documentada

La organización implementó medidas para proteger la integridad de los registros:

- Acceso restringido: Definición de permisos y distribución autorizada.
- Respaldo de datos: Procesos de recuperación en caso de pérdida.
- Actualización: Responsabilidad del coordinador de calidad para gestionar cambios y versiones.
- Disponibilidad: Publicación de documentos esenciales en la plataforma de calidad.

8. OPERACIÓN

8.1. Planificación y control operacional

La organización implementó procesos operativos que integraron la dimensión ambiental en todas sus actividades, tanto en documentos como en la práctica diaria. Esto garantizó que la incorporación de criterios ambientales en procedimientos, instructivos y formatos se reflejara en la ejecución cotidiana de las tareas.

Adicionalmente, la organización estableció protocolos para evaluar a proveedores externos, definiendo parámetros obligatorios para su contratación y asegurando el cumplimiento de los requisitos del sistema de gestión.

El SGA adoptó una perspectiva de ciclo de vida para productos y servicios, vinculando aspectos ambientales potenciales a cada etapa, la empresa en cuestión, asumió responsabilidad desde la recepción de insumos para la confección de prendas hasta la venta final en almacenes, abarcando todo el proceso "puerta a puerta".

8.2. Preparación y respuesta ante emergencias

La organización diseñó protocolos para prevenir, mitigar y responder a emergencias ambientales, incluyendo:

- **Prevención:** Acciones para reducir riesgos ambientales en situaciones críticas.
- **Respuesta:** Estrategias para abordar emergencias reales de manera efectiva.
- **Mitigación:** Planes para minimizar consecuencias de posibles emergencias.
- **Validación:** Pruebas periódicas de los protocolos establecidos.
- **Revisión:** Evaluación continua de procesos y acciones implementadas.
- **Documentación:** Registro detallado de la información relevante.

Para identificar riesgos ambientales, se elaboró una matriz que listó aspectos, impactos y riesgos, calificados según criterios como:

- **Probabilidad:** Posibilidad de ocurrencia y frecuencia de eventos (Anexo: Matriz de riesgos ambientales).

Tabla 23. Probabilidad

PROBABILIDAD			
Descripción	Valor	Interpretación	Frecuencia estimada
Altamente probable	5	Evento que ocurre de manera constante y previsible.	Se manifiesta varias veces en un mismo año.
Frecuente	4	Evento que se repite con notable regularidad.	Su presencia se evidencia aproximadamente una vez por año.

Ocasional	3	Evento que puede presentarse de forma periódica.	Suele aparecer cada cinco años, dependiendo de las condiciones operativas.
Poco probable	2	Evento que se presenta de manera esporádica.	Se estima su ocurrencia una vez cada diez años.
Rara vez ocurre	1	Evento con muy baja posibilidad de aparición.	Se presenta aproximadamente una vez cada veinticinco años o más.

- **Consecuencias:** Se refiere al daño potencial que este puede generar y la magnitud del mismo.

Tabla 24. Consecuencias

CONSECUENCIAS		
Clasificación	Ejemplos de efectos	Valor
Crítica	<ul style="list-style-type: none"> • Difusión mediática nacional e internacional. • Investigación exhaustiva por autoridades ambientales. • Daños ambientales severos y de difícil recuperación. • Interrupción total de operaciones por más de tres meses. 	4

Alta	<ul style="list-style-type: none"> • Cobertura en medios nacionales o revisión por autoridad competente. • Impactos ambientales considerables de larga duración. • Suspensión de operaciones entre uno y tres meses. 	3
Media	<ul style="list-style-type: none"> • Reporte en medios locales o intervención de organismos fiscalizadores. • Afectaciones ambientales moderadas con recuperación progresiva. • Detención parcial de actividades entre uno y treinta días. 	2
Leve	<ul style="list-style-type: none"> • Evento con repercusión limitada a nivel interno o regional. • Daños ambientales menores y reversibles. • Interrupción temporal menor a 24 horas. 	1

- **Controles:** Se refiere a los procedimientos establecidos para prevenir la materialización de un evento.

Tabla 25. Controles

CONTROLES		
Nivel de control	Descripción	Puntaje
Robusto	Existe una atención prioritaria al riesgo. Se aplican controles eficaces y sostenibles con monitoreo continuo.	1
Adecuado	Los mecanismos de control son razonablemente efectivos, aunque no cubren la totalidad de los posibles eventos.	2
Insuficiente	Los controles establecidos son limitados y no garantizan una mitigación adecuada del riesgo.	3
Fuera de control	El evento está más allá del alcance de la organización tanto en probabilidad como en gestión de sus efectos.	4

Posterior a la calificación de los riesgos se analiza el resultado del ponderado de los criterios evaluados y se ubican en un nivel de riesgo así:

Tabla 26. Calificación de riesgos

Nivel de Riesgo	Descripción	Rango
Crítico	Debe ser informado a la alta dirección y a entidades externas para seguimiento permanente.	11 - 13
Alto	Requiere revisión y control constante por la gerencia y dirección general.	8 - 10

Medio	Debe mantenerse bajo observación por parte de jefaturas o mandos medios.	5 - 7
Bajo	Su control se delega al nivel operativo o de supervisión rutinaria.	0 - 4

Tabla 27. Descripción riesgos ambientales

Aspecto	Riesgo Asociado
Consumo de energía	Alta demanda sobre los recursos naturales, con implicaciones en la sostenibilidad de los mismos.
Consumo de combustibles derivados del petróleo	Emisión de dióxido de carbono (CO ₂) y deterioro de la calidad atmosférica, afectando el cambio climático.
Generación de Residuos Sólidos Peligrosos	Contaminación del suelo por lixiviados de sustancias peligrosas, con impacto directo en la salud humana.
Generación de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos	Presencia de materiales como fósforo, mercurio, cadmio y bromo en residuos, afectando el ecosistema.
Vertimientos	Contaminación de fuentes hídricas, con deterioro de los ecosistemas acuáticos y presión sobre los recursos hídricos.

Es necesario resaltar que en total se identificaron 37 riesgos ambientales los cuales se consolidan en siete riesgos potenciales los cuales fueron ilustrados en la tabla anterior.

Tabla 28. Porcentaje de riesgos identificados

RIESGO	IDENTIFICADOS	PORCENTAJE
	0	0%

Zona de Riesgo NO ADMISIBLE	10	27 %
Zona de Riesgo ADMISIBLE	2	5,4 %
	25	67,6 %
TOTAL	37	100%

Priorizó el desarrollo de protocolos para prevenir y controlar riesgos ambientales potenciales. Para ello, se establecieron dos categorías de riesgos:

1. **Zona de riesgo no admisible:** Riesgos que requieren atención inmediata en planes de prevención, mitigación o contingencia ante su posible materialización.
2. **Zona de riesgo admisible:** Riesgos de bajo impacto potencial, aunque la organización debe implementar estrategias para evitar su escalada a situaciones dañinas.

9. EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO

9.1. Seguimiento, medición, análisis y evaluación

9.1.1. Generalidades

La organización documentó un procedimiento integral para el seguimiento, medición, análisis y evaluación del SGA, que incluyó:

- Aspectos críticos: Identificación de elementos ambientales que requieren monitoreo.
- Métodos: Definición de técnicas para recopilar datos y analizar resultados.
- Criterios de evaluación: Parámetros para medir el desempeño ambiental.
- Periodicidad: Frecuencia de seguimiento y medición.

- Análisis de resultados: Momentos específicos para interpretar indicadores.

9.1.2. Evaluación del cumplimiento

La organización diseñó indicadores ambientales vinculados a sus objetivos y metas, enfocados en los aspectos ambientales más significativos. Para determinar el peso de cada indicador, se analizó la matriz de aspectos e impactos, priorizando aquellos con mayor calificación en su evaluación. Este enfoque permitió direccionar programas hacia áreas de mayor relevancia.

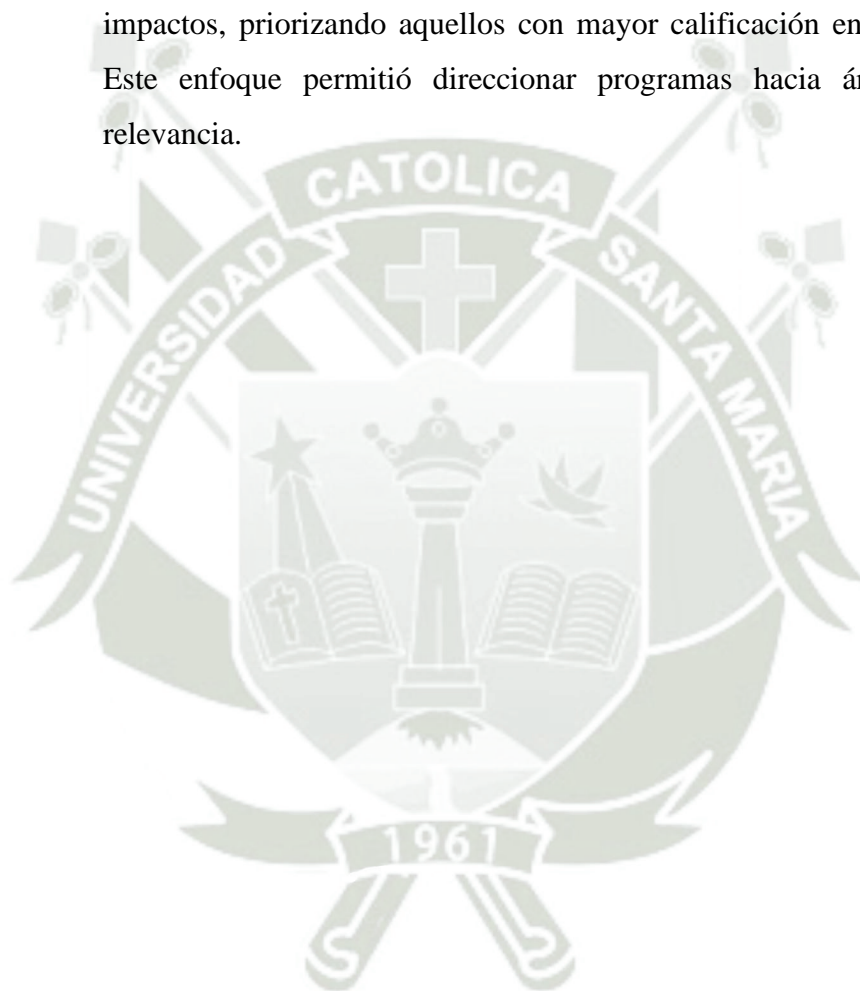


Tabla 29. *Puntos de evaluación del desempeño ambiental*

ASPECTO AMBIENTAL	%	N° DE INDICADORES	N° DE AÑOS REGISTRADOS	RESPONSABLE DEL SEGUIMIENTO	FUENTE DE DATOS / REGISTRO	METODOLOGÍA DE MEDICIÓN / CÁLCULO
Consumo de materias primas	5%	2	2	Jefe de Producción / SGA	Registros de consumo mensual	Evaluación anual vs volumen de producción
Consumo de agua	20%	1	2	Área de Mantenimiento / SGA	Facturación / lecturas de medidor	Promedio mensual comparado con línea base
Vertimientos líquidos	15%	1	2	Supervisor Ambiental	Reportes de laboratorio	Comparación con límites normativos
Generación de residuos sólidos	20%	4	2	Responsable de Gestión de Residuos	Manifiestos / registros de segregación	Cálculo de toneladas generadas por tipo y destino
Consumo de energía eléctrica	10%	1	2	Jefe de Mantenimiento	Facturas eléctricas / medidores	Comparativo kWh consumidos vs horas de operación

Consumo de gas natural	10%	1	2	Encargado de Servicios Generales	Facturas y lecturas de medidor	Evaluación mensual del consumo en relación al proceso
Emisiones atmosféricas	0%	0	0	—	—	No aplica actualmente por ausencia de fuentes fijas
Ruido ambiental	0%	0	0	—	—	No aplica, sin procesos significativos
Otros aspectos	0%	0	0	—	—	—
TOTAL	100%	13		—	—	—

Tabla 30. Indicadores Ambientales

INDICADOR AMBIENTAL	UNIDAD DE MEDIDA	REGISTROS HISTÓRICOS (2023-2024)	META PROPUESTA 2025	ASPECTO ASOCIADO	RESPONSABLE	FUENTE DE DATOS / REGISTRO	METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN
Consumo específico de materia prima	kg / unidad producida	2023: 1.2 / 2024: 1.1	1.0	Consumo de materias primas	Jefe de Producción	Registro de consumo mensual	Cálculo de promedio anual respecto al volumen de producción
Consumo de agua	m ³ / mes	2023: 180 / 2024: 165	150	Consumo de agua	SGA / Mantenimiento	Lectura de medidor / facturación	Comparativo semestral con línea base histórica
Vertimientos tratados	% de cumplimiento	2023: 98% / 2024: 100%	100%	Vertimientos líquidos	Supervisor Ambiental	Informes de laboratorio	Comparación con límites del D.S. 010-2019-MINAM

Residuos segregados adecuadamente	% del total generado	2023: 80% / 2024: 87%	≥90%	Generación de residuos sólidos	Responsable de Residuos	Manifiestos / registros de almacenamiento	Evaluación mensual según tipo de residuo
Energía eléctrica consumida	kWh / mes	2023: 8,000 / 2024: 7,500	7,000	Consumo de energía eléctrica	Jefe de Mantenimiento	Facturas eléctricas	Comparación con línea base por hora de operación
Consumo de gas natural	m ³ / mes	2023: 500 / 2024: 460	440	Consumo de gas natural	Encargado de Servicios Generales	Lecturas de medidor / facturas	Evaluación de tendencia anual de consumo

9.2. Auditoría Interna

La organización implementó auditorías internas periódicas para evaluar la eficacia de sus procesos, con el objetivo de verificar el cumplimiento de los requisitos propios del SGA y los establecidos en la norma. Estas revisiones proporcionaron información clave sobre la idoneidad del sistema y su implementación.

9.2.1. Programa de Auditoría Interna

El programa de auditorías para el SGA se alineó con el sistema de gestión de calidad, actualizándose para cumplir con los requisitos de la ISO 14001:2015.

Para cada proceso auditado, se diseñó un plan que definía:

- *Alcance*: Ámbito específico de la evaluación.
- *Equipo auditor*: Personal competente para realizar la revisión.
- *Métodos*: Técnicas aplicadas durante la auditoría.
- *Responsabilidades*: Roles asignados a cada actor involucrado.
- *Requisitos de planificación*: Cronograma y recursos necesarios.
- *Elaboración de informes*: Documentación de hallazgos y conclusiones.

A continuación, se detalla un plan de auditoría aplicado a este proceso.

Tabla 31. Plan de Auditoría del SGA

	SISTEMA DE GESTIÓN DE AMBIENTAL	Código: SP-PG-04-02
	PLAN DE AUDITORÍA INTERNA	Versión: 01
		Fecha: 12/09/2024
		Página: 1 de 1
Auditoria N°: 01		
Fecha:		
Equipo Auditor:		
Objetivo:		

- Determinar la conformidad del sistema de gestión ambiental acuerdo a los referenciales establecidos.
- Evaluar la capacidad del sistema de gestión ambiental para asegurar el cumplimiento de los requisitos legales y reglamentarios aplicables al alcance del sistema de gestión y a las normas de requisitos de gestión.
- Determinar la eficaz implementación y mantenimiento del sistema de gestión ambiental.
- Identificar oportunidades de mejora en el sistema de gestión ambiental.

Alcance:

Producción de urea automotriz y venta de lubricantes.

Fecha	Hora	Área/Proceso	Audidores	Auditado	Requisitos
Primer día					
Día 1	09:00	Reunión de apertura	Auditor Líder	Procesos pertinentes	Ninguno
Día 1	09:30	Gestión del Planeamiento Estratégico (Planificación)	Auditor Líder	Gerente General	Contexto de la Organización, Partes Interesadas, Cambios, Política, Objetivos ISO 9001:2015 Calidad, ISO 14001:2015 Ambiental 4.1, 5.1, 5.3, 5.2, 6.2.1, 6.1, 7.1, 7.4.4, 9.1 Ciclo de vida Quejas y reclamos Incidentes Ambientales.
Día 1	11:00	Gestión del Planeamiento Estratégico (Verificación)	Auditor Líder	Gerente General / Coordinador SIG	ISO 9001: 2015 Calidad 9.3 Revisión por la dirección. 10. Mejora. ISO 14001: 2015 Ambiental 9 Evaluación del desempeño 9.3 Revisión por la dirección. 10. Mejora.

Día 1	13:00	Receso	Auditor Líder	Todos los procesos	Almuerzo
Día 1	14:00	Gestión del Sistema de Gestión Ambiental (Requisitos legales – Aspectos – Impactos)	Auditor Líder	Coordinador SIG	ISO 9001:2015 Calidad 7.1, 8.2, 8.2.3, 9.1, 10 ISO 14001:2015 Ambiental Requisitos legales 6.1.3, 9.1.2 Aspectos ambientales 6.1.2, 8.1
Día 1	16:30	Balance	Auditor Líder	-	Balance del equipo auditor
Día 1	17:00	Reunión	Auditor Líder	Coordinador SIG	Reunión con el representante
Segundo día					
Día 2	09:00	Gestión del Sistema de Gestión Ambiental (Auditorías internas)	Auditor Líder	Coordinador SIG	ISO 9001: 2015 Auditorías internas. 6.1, 9.2, 10.2 Desempeño del sistema Calidad 9.1.2, 9.1.3, Quejas y reclamos. 9, y 10 ISO 14001: 2015 Ambiental Auditorías Internas 9.2, 10, 10.2. Seguimiento al desempeño 9.1 Evaluación del desempeño Ambiental. Incidentes ambientales. Quejas ambientales. Cumplimiento legal ambiental
Día 2	12:00	Comercial	Auditor Líder	Jefe de Ventas	ISO 9001: 2015 Calidad 7.1, 8.2, 8.2.1, 8.2.2, 8.2.3, 9. 10 ISO 14001: 2015 Ambiental

					Entrevista con personal comercial 6.1.3, 8.1, 8.2, 9.1.2, 9
Día 2	13:00	Receso	Auditor Líder	Todos los procesos	Almuerzo
Día 2	14:00	Comercial	Auditor Líder	Jefe de Ventas	ISO 9001: 2015 Calidad 7.1, 8.2, 8.2.1, 8.2.2, 8.2.3, 9. 10 ISO 14001: 2015 Ambiental Entrevista con personal comercial 6.1.3, 8.1, 8.2, 9.1.2, 9
Día 2	15:00	Producción	Auditor Líder	Jefe de producción / Coordinador SIG	ISO 9001:2015 Calidad 6.1, 7 (1 al 6) Apoyo, 8.1, 8.2 8.4, 8.5.1 (1 al 6), 8.7, 9, 9.1.2, 9.1.3, 10 ISO 14001:2015 Ambiental 6.1.3, 7 (1 al 4) Apoyo, 8.1,8.2, 9.1, 9.1.2, 9, 10
Día 2	16:30	Balance	Auditor Líder	-	Balance del equipo auditor
Día 2	17:00	Reunión	Auditor Líder	Coordinador SIG	Reunión con el representante
Tercer día					
Día 3	09:00	Producción	Auditor Líder	Jefe de producción / Coordinador SIG	ISO 9001:2015 Calidad 6.1, 7 (1 al 6) Apoyo, 8.1, 8.2 8.4, 8.5.1 (1 al 6), 8.7, 9, 9.1.2, 9.1.3, 10 ISO 14001:2015 Ambiental 6.1.3, 7 (1 al 4) Apoyo, 8.1,8.2, 9.1, 9.1.2, 9, 10 OSHAS 18001:2007 4.4.2, 4.3.1, 4.5.3.1, 4.5.1, 4.5.2, 4.4.3, 4.4.6, 4.4.7.
Día 3	13:00	Receso	Auditor Líder	Todos los procesos	Almuerzo

Día 3	15:00	Mantenimiento	Auditor Líder	Responsable de Mantenimiento	ISO 9001: 2015 Calidad 6.1, 7 (1 al 6) Apoyo, 8.1, 8.4, 8.7, 9, 10 ISO 14001: 2015 Ambiental 6.1.3, 7 (1 al 4) Apoyo, 8.1, 8.2, 9.1.2, 9, 10
Día 3	17:00	Balance	Auditor Líder	-	Balance del equipo auditor
Día 3	17:30	Reunión	Auditor Líder	Coordinador SIG	Reunión con el representante
Cuarto día					
Día 4	09:00	Recursos Humanos	Auditor Líder	Responsable de Recursos Humanos	ISO 9001: 2015 Calidad 7.1, 7.1.6, 7.2, 7.3, 7.4, 9, 10 ISO 14001:15 Ambiental 7.1, 7.2, 7.3, 7.4 8.2
Día 4	12:00	Gerencia Administrativa	Auditor Líder	Gerente General/Gerente de Administración	ISO 9001: 2015 Calidad Entrevista personal de dirección y operativo 6.1, 7 (1 al 6) Apoyo, 8.1, 8.2 8.4 8.5.1(1 al 6), 8.7, 9, 10 ISO 14001: 2015 Ambiental 6.1.3, 7 (1 al 4) Apoyo, 8.1,8.2, 9.1.2, 9, 10
Día 4	13:00	Receso	Auditor Líder	Todos los procesos	Almuerzo
Día 4	14:00	Almacén	Auditor Líder	Responsable de Logística	ISO 9001: 2015 Calidad Compras. 6.1, 8.4, 9, 10 ISO 14001: 2015 Ambiental (Gestión de contratistas y compras) 5.2, 6, 6.1.2, 8.1, 8.2, 9, 10
Día 4	16:15	Balance final	Auditor Líder	-	Balance del equipo auditor

Día 4	17:00	Reunión	Auditor Líder	Coordinador SIG	Reunión con el representante
Día 4	17:30	Cierre	Auditor Líder	Todos los procesos	Reunión de cierre

Nota 01:

Favor disponer de los registros que evidencian la aplicación del sistema de gestión de calidad en el sitio donde se realizarán las entrevistas.

Nota 02: los siguientes elementos de las normas internacionales serán evaluados de forma transversal:

- ISO 9001:2015. Los elementos 5.2 Política, 6.2.1. Objetivos, 7.5 Información documentada, 9 Evaluación del desempeño, 10.2 Acción correctiva, se auditarán en todas las áreas y procesos aplicables.
- ISO 14001:2015. Los elementos 5.2 Política ambiental, 6.2.1. Objetivos, 7.5 Información documentada, 8.2 Preparación respuesta ante emergencias y 10 mejora 10.2 Acción correctiva, se auditarán en todas las áreas y procesos aplicables.

Nota 03:

En los sitios operativos, el auditor podrá entrevistar a los colaboradores y desplazarse a sitios como:

- Almacenamiento de materiales primas, de producto terminado, zonas de mantenimiento y almacenes, control de residuos peligrosos y aprovechables, manejo de sustancias químicas, entre otros.
- Si aplica a zonas de: zonas de descanso, fuentes hídricas y captaciones de agua, entre otros.

Tabla 32. Requisitos del SGA

Sección	Requisito	Descripción
4.1 - 4.2	Comprensión del contexto. Partes interesadas	Identificar factores internos y externos que afectan el desempeño ambiental y las necesidades de las partes interesadas.
4.3 - 4.4	Determinación del alcance y SGA	Definir el alcance del SGA considerando límites, actividades, productos, servicios y aspectos ambientales significativos.

5.1 - 5.2	Liderazgo, compromiso y política	La alta dirección debe demostrar liderazgo y compromiso con el SGA y establecer una política ambiental adecuada.
5.3	Roles, responsabilidades y autoridades en la organización	Asignar y comunicar responsabilidades y autoridades para asegurar la implementación y mantenimiento del SGA.
6.1.1	Acciones para abordar riesgos y oportunidades	Determinar riesgos y oportunidades que pueden afectar los resultados del SGA y planificar acciones para abordarlos.
6.1.2	Aspectos ambientales	Identificar los aspectos e impactos ambientales de las actividades, productos y servicios, y determinar cuáles son significativos.
6.1.3	Requisitos legales y otros requisitos	Determinar y tener acceso a los requisitos legales y otros requisitos relacionados con los aspectos ambientales.
6.1.4	Planificación de acciones	Planificar acciones para abordar aspectos ambientales, requisitos legales, riesgos y oportunidades, e integrarlas en el SGA.
6.2	Objetivos ambientales y planificación para lograrlos	Establecer objetivos ambientales medibles y coherentes con la política ambiental, y planificar cómo alcanzarlos.
7.1	Recursos	Determinar y proporcionar los recursos necesarios para implementar, mantener y mejorar el SGA.
7.2 - 7.3	Competencia y toma de conciencia	Asegurar que las personas sean competentes y conscientes de su impacto y responsabilidades ambientales.

7.4	Comunicación	Establecer procesos de comunicación interna y externa coherentes con el SGA.
7.5	Información documentada	Mantener y controlar la información documentada necesaria para el funcionamiento eficaz del SGA.
8.1	Planificación y control operacional	Implementar controles para asegurar que las operaciones cumplan los requisitos del SGA, incluidos procesos externos.
8.2	Preparación y respuesta frente a emergencias	Establecer procedimientos para prevenir y responder ante emergencias ambientales, con simulacros y evaluaciones.
9.1.1	Evaluación del desempeño	Monitorear, medir, analizar y evaluar el desempeño ambiental para asegurar la mejora continua.
9.1.2	Evaluación del cumplimiento	Evaluar periódicamente el cumplimiento de los requisitos legales y otros requisitos ambientales aplicables.
9.2	Auditoría interna	Realizar auditorías internas para verificar la conformidad del SGA con los requisitos de la norma y la organización.
9.3	Revisión por la dirección	La alta dirección revisa periódicamente el SGA para asegurar su adecuación, eficacia y alineación estratégica.
10.1	Mejora generalidades	Identificar oportunidades de mejora para aumentar el desempeño ambiental global.
10.2	No conformidad y acción correctiva	Gestionar no conformidades y tomar acciones correctivas para eliminar causas y evitar recurrencia.

10.3	Mejora continua	Mejorar continuamente la idoneidad, adecuación y eficacia del SGA.
------	-----------------	--------------------------------------------------------------------

- **Objetivos**

Evaluar el estado actual del sistema de gestión ambiental de la organización, alineado con los requisitos de la NTP-ISO 14001:2015, mediante:

- *Revisión documental*: Verificación de registros exigidos para cumplir con los estándares de auditoría.
- *Identificación de conformidades y no conformidades*: Análisis de cumplimiento interno y desviaciones detectadas.
- *Propuesta de mejoras*: Establecimiento de oportunidades para optimizar el desempeño ambiental.

- **Alcance**

El análisis se limitó a un área física específica de la organización, evaluando su alineación con:

- *Marco legal y normativo*: Regulaciones vigentes aplicables a las actividades de la compañía.
- *Documentación del SGA*: Estructura y contenido del sistema de gestión ambiental.
- *ISO 14001:2015*: Cumplimiento de los requisitos de la norma.

- **Métodos**

La auditoría se realizó mediante:

- *Análisis documental*: Revisión de políticas, procedimientos y registros.
- *Observación de actividades*: Supervisión directa de procesos operativos.

- *Inspecciones in situ*: Visitas a instalaciones para validar condiciones reales.
- *Listas de verificación*: Uso de herramientas estandarizadas para evaluar cumplimiento.

9.3. Revisión por la Dirección

La organización estableció un calendario para revisar los resultados de las auditorías internas, analizando oportunidades de mejora, asignando responsabilidades para acciones correctivas y evaluando el cumplimiento de la política ambiental y los objetivos ambientales. Este proceso permitió valorar la eficacia del sistema de gestión y alinear planes de acción con la mejora continua.

Los hallazgos de la revisión por la dirección se documentaron para servir como referencia en futuras evaluaciones, facilitando el seguimiento de planes de acción y la optimización de procesos.

10. MEJORA

10.1. Generalidades

La empresa en cuestión identificó oportunidades de mejora basadas en auditorías internas, implementando planes de acción para alcanzar las metas establecidas en el SGA.

10.2. No conformidad y acción correctiva

La organización diseñó protocolos para abordar no conformidades mayores, priorizando:

- *Identificación de causas raíz*: Determinar el origen de la no conformidad.
- *Intervención preventiva*: Desarrollar planes que corrijan efectos y eviten recurrencias.

- *Evaluación de eficacia:* Analizar resultados para validar su impacto en el SGA.
- *Ajustes al sistema:* Modificar el SGA si es necesario para cumplir requisitos.

10.3. Mejora continua

Al implementar un SGA alineado con la NTP-ISO 14001:2015, la organización priorizó la mejora continua de sus procesos, evaluando periódicamente la eficacia del sistema de gestión para optimizar su desempeño ambiental.

Con el fin de evaluar la efectividad de la implementación de la NTP ISO 22241 y la propuesta de aplicación de la ISO 14001:2015, se establecieron indicadores de desempeño que permiten medir los avances en materia de calidad del producto, consumo de recursos, cumplimiento normativo y sostenibilidad ambiental. Estos indicadores constituyen una herramienta de seguimiento y mejora continua, orientada a garantizar la eficiencia de los procesos y la validez de los resultados alcanzados.

Tabla 33 *Indicadores de desempeño propuestos*

Indicador	Fórmula	Meta/Referencia
Pureza del AdBlue	$(\text{Concentración de urea medida} \div 32.5\%) \times 100$	$\geq 99\%$ cumplimiento
Consumo de agua	m ³ de agua por tonelada de AdBlue producido	≤ 1.2 m ³ /ton
No conformidades	$(\text{N}^\circ \text{ de no conformidades detectadas} \div \text{N}^\circ \text{ de auditorías realizadas}) \times 100$	0 críticas
Cumplimiento normativo	$(\text{N}^\circ \text{ de requisitos cumplidos} \div \text{N}^\circ \text{ total de requisitos verificados}) \times 100$	$\geq 95\%$
Eficiencia energética	kWh consumidos \div ton de AdBlue producido	Disminuir 10% respecto al diagnóstico
Capacitación del personal	$(\text{N}^\circ \text{ de trabajadores capacitados} \div \text{N}^\circ \text{ total de trabajadores}) \times 100$	100%

La tabla 32 muestra cómo la aplicación de la ISO 14001:2015 transforma la gestión ambiental de la planta, pasando de un enfoque reactivo a un modelo proactivo de mejora continua, con indicadores medibles y participación activa del personal.

Tabla 34. *Diferencias en la gestión ambiental con y sin implementación de la ISO 14001:2015*

Aspecto	Sin ISO 14001:2015	Con ISO 14001:2015
Política ambiental	Inexistente	Política ambiental formalizada y comunicada
Identificación de impactos	No realizada	Matriz CONESA aplicada
Gestión de residuos	Reactiva, sin registros	Segregación, almacenamiento temporal y disposición vía EORS
Indicadores ambientales	No medidos	Monitoreo de consumos, emisiones y generación de residuos
Auditoría ambiental	No se realiza	Auditorías periódicas con acciones correctivas
Cultura organizacional	Limitada	Compromiso transversal con la sostenibilidad

4.2. Discusión de resultados

Los resultados de esta investigación reflejan que la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) basado en la norma ISO 14001:2015 en una planta de producción de AdBlue no solo es viable, sino altamente beneficiosa tanto desde el punto de vista operativo como ambiental. Esta conclusión encuentra sustento en estudios previos, como el de Cárdenas y Knutzen (2023), quienes evidencian una relación directa entre la aplicación de esta norma y la reducción de impactos ambientales, especialmente en sectores industriales con alta generación de residuos y emisiones. En el caso específico de la producción de AdBlue, los procedimientos propuestos como el manejo de sustancias peligrosas, el control de residuos y la implementación de formatos de seguimiento ambiental demuestran ser herramientas eficaces para mejorar el desempeño ambiental de la planta. Esto coincide con lo que señalan Valle et al. (2023), quienes enfatizan la

necesidad de contar con sistemas de control ambiental precisos en entornos donde se manipulan compuestos químicos como la urea, fundamental en el proceso de producción del AdBlue.

Además, el estudio de Schimatzek (2019), que aborda el uso eficiente de AdBlue en motores diésel mediante el sistema SCR, refuerza la importancia de garantizar un producto de calidad. Esto implica, entre otros aspectos, mantener condiciones de almacenamiento adecuadas y asegurar una correcta dosificación. La propuesta de SGA desarrollada en este trabajo incorpora justamente estos elementos, buscando no solo cumplir con las exigencias técnicas, sino también con los compromisos ambientales de la empresa. Por otro lado, al comparar esta propuesta con experiencias similares en otras industrias como las desarrolladas por Castro y Centeno (2018) o Rodríguez y García (2023), se observa una tendencia común: cuando una organización adopta un enfoque estructurado y sistemático para gestionar su impacto ambiental, los beneficios no se hacen esperar. Desde una mayor eficiencia en el uso de recursos hasta una mejora en la percepción de los clientes y las autoridades regulatorias, los resultados positivos son múltiples. Es importante destacar que un SGA no se sostiene solo con documentos o procedimientos; requiere del compromiso real de todos los involucrados. En ese sentido, las recomendaciones de autores como Leobato (2023) y Ayala (2022) son clave: formar al personal, promover la conciencia ambiental y fomentar una cultura de mejora continua son pasos indispensables para garantizar la efectividad y sostenibilidad del sistema. La ausencia de un análisis adecuado del entorno organizacional y de la identificación de las necesidades y expectativas de las partes interesadas (requisitos 4.1 y 4.2 de ISO 9001:2015) limita la capacidad de la organización para alinear su sistema de gestión con su dirección estratégica. Martins et. al (2021) destacan que la norma ISO 9001:2015 enfatiza la comprensión del contexto organizacional y las partes interesadas como elementos clave para la eficacia del SGC. La inexistencia de un manual que documente claramente los procesos y sus interacciones (requisito 4.4) dificulta la comprensión integral y el control del SGC. Según Chiarini (2017), una documentación adecuada es esencial para garantizar la coherencia y eficacia del sistema de gestión de calidad. No se ha identificado ni abordado ningún riesgo ni oportunidad (requisito 6.1), lo que impide una planificación proactiva. Blanc y Lagasse (2006) enfatizan que la gestión de riesgos es intrínseca a cualquier organización que valore

la longevidad de su negocio y la calidad de sus procesos . No se realiza el seguimiento, medición ni evaluación del SGC, y tampoco se mide la satisfacción del cliente (requisito 9.1). Además, no se cuenta con un proceso de auditoría interna (requisito 9.2), impidiendo la verificación periódica de la conformidad y eficacia del sistema. Heras-Saizarbitoria et al. (2013) destacan que la falta de auditorías internas rigurosas puede comprometer la mejora continua del sistema de gestión .

El segundo objetivo de esta investigación consistió en elaborar un plan de ejecución para los requisitos establecidos por la NTP ISO 22241, con el fin de elevar la calidad del producto AUS32 (AdBlue) y asegurar el cumplimiento de las regulaciones ambientales vigentes en la planta industrial analizada. Los resultados revelaron que la implementación sistemática de procedimientos técnicos, alineados con las secciones específicas de la norma ISO 22241, permite no solo mejorar la trazabilidad y compatibilidad de materiales en contacto con el producto, sino también fortalecer el control de calidad en los procesos de producción, envasado, almacenamiento, distribución y comercialización. La estructuración del plan por fases diagnóstico, estandarización de procesos, capacitación, control de calidad, adecuación tecnológica, procedimientos ambientales y monitoreo demuestra un enfoque progresivo y sostenible. Este modelo coincide con los lineamientos propuestos por Molina-Reyes et al. (2022), quienes desarrollaron una metodología para integrar sistemas de gestión basados en ISO 14001:2015 y 45001:2018 en una empresa constructora, evidenciando mejoras significativas en el control de procesos, gestión documental y desempeño ambiental. Asimismo, el presente estudio se alinea con los hallazgos de Cuevas y Calderón (2023), quienes en su investigación sobre la huella de carbono en la empresa Farminustria (Perú), aplicaron la metodología ISO 14064-1 y concluyeron que las auditorías internas, el diagnóstico de brechas y la capacitación técnica son elementos claves para implementar con éxito un sistema de gestión ambiental. Este enfoque también se refleja en la Fase 1 del presente plan, la cual contempla una auditoría inicial para evaluar el nivel de cumplimiento de los requisitos de la NTP ISO 22241, permitiendo una línea base sobre la cual trabajar las mejoras. Por otro lado, los procedimientos específicos implementados en la planta, como los instructivos de limpieza de superficies en contacto con AUS32, el control del etiquetado conforme a la ISO 22241-3, y el uso de hojas de seguridad para verificar las propiedades fisicoquímicas del producto, se relacionan

directamente con los métodos analíticos estandarizados por laboratorios internacionales. Un ejemplo es el informe técnico de Mettler Toledo (2021), que detalla pruebas exigidas por la ISO 22241-2 para asegurar la calidad del Diesel Exhaust Fluid (DEF/AdBlue), incluyendo parámetros como el contenido de urea, alcalinidad, biuret, aldehídos y materia insoluble. Este tipo de verificación analítica es clave para cumplir con la norma y reducir riesgos de contaminación ambiental y fallos técnicos en vehículos que utilizan este aditivo. Cabe resaltar que la incorporación de medidas específicas para la manipulación, transporte y almacenamiento del producto también es coherente con lo establecido en la ISO 22241-3. La implementación del procedimiento de gestión de almacenes (PC-OP-A-02) y el instructivo de manipulación de productos químicos (SP-IN-04) busca prevenir la degradación del AUS32 por exposición a condiciones no adecuadas, lo cual ha sido identificado como un problema frecuente en otros estudios, como el de la empresa agroquímica peruana evaluada por Gutiérrez (2022), donde se demostró que el uso de materiales incompatibles y el mal almacenamiento conllevaban pérdidas económicas y ambientales significativas. Finalmente, la etapa de monitoreo y mejora continua propuesta en el plan responde a una lógica de ciclo PDCA (planificar-hacer-verificar-actuar), promovida por la ISO 14001:2015, como base de una cultura organizacional orientada a la sostenibilidad. Esto refuerza el enfoque preventivo frente a impactos ambientales y fortalece las capacidades del personal técnico y operativo para garantizar el cumplimiento normativo. En este sentido, la investigación no solo establece una hoja de ruta técnica para la aplicación de la NTP ISO 22241, sino que también sienta las bases para una futura integración al Sistema de Gestión Ambiental conforme a la norma ISO 14001:2015.

De acuerdo al objetivo 3, la implementación de la norma técnica peruana NTP ISO 22241 en la planta de producción de AUS32 (AdBlue) ha generado mejoras significativas en la eficiencia operativa y en el cumplimiento de los estándares ambientales. Esta norma establece requisitos estrictos para la calidad del AdBlue, incluyendo una concentración de urea del 32.5% y el uso de agua desionizada de alta pureza, con el fin de garantizar el correcto funcionamiento de los sistemas de reducción catalítica selectiva (SCR) en motores diésel. Uno de los principales hallazgos fue la importancia de la capacitación continua del personal y la implementación de un sistema de gestión de calidad (SGC) alineado con la norma ISO 9001:2015. La empresa PT Hasgara Cipta Gusana (2024) destaca que un SGC

efectivo debe incluir procesos de control de calidad, documentación adecuada, formación del personal, auditorías internas y acciones correctivas y preventivas. Estas prácticas aseguran que el AdBlue producido cumpla consistentemente con los estándares de calidad establecidos. En cuanto al proceso de producción, se identificó que la automatización y el monitoreo en tiempo real son esenciales para mantener la calidad del AdBlue. El uso de tecnologías avanzadas permite controlar con precisión la mezcla de urea y agua, así como las condiciones de temperatura y filtración, lo que resulta en una solución homogénea y libre de contaminantes. Además, la adopción de sistemas de producción inteligentes, como los implementados por Tradedorf, permite una producción más rápida y eficiente, reduciendo el consumo energético y los costos operativos. La calidad del agua utilizada en la producción de AdBlue es otro factor crítico. La norma ISO 22241 (2019) establece límites estrictos para la conductividad y la presencia de contaminantes como metales y sales. El uso de sistemas de resinas de lecho mixto permite alcanzar los niveles de pureza requeridos, asegurando que el AdBlue no cause daños a los sistemas (Qu, 2025). Desde el punto de vista ambiental, la implementación de prácticas sostenibles, como la reutilización del agua desionizada y el uso de energías renovables, contribuye a reducir el impacto ambiental de la producción de AdBlue. Estas medidas, junto con una gestión adecuada de los residuos y el cumplimiento de las normativas ambientales locales e internacionales, demuestran el compromiso de la empresa con la sostenibilidad y la responsabilidad ambiental.

En el objetivo 4, el análisis detallado de las actividades, productos y servicios de la planta industrial productora de AUS32 permitió identificar aspectos e impactos ambientales conforme a los lineamientos de la norma ISO 14001:2015. Este proceso se llevó a cabo mediante la elaboración de una matriz de identificación y evaluación de aspectos e impactos ambientales, utilizando la metodología de evaluación cualitativa basada en el enfoque de CONESA simplificada adaptada al contexto de la investigación. Esta metodología considera criterios como la frecuencia, severidad y extensión de los impactos, permitiendo priorizar aquellos con mayor significancia ambiental. Entre los aspectos ambientales identificados se encuentran el consumo de recursos naturales (agua y energía), la generación de residuos (sólidos comunes, reciclables y peligrosos), emisiones atmosféricas, vertimientos al agua, el uso y manejo de productos químicos, riesgos

operacionales y emisión de ruido. Dichos aspectos se correlacionan con impactos ambientales relevantes como la contaminación del aire y del agua, el agotamiento de recursos naturales, la generación de residuos peligrosos, la afectación a la biodiversidad y los riesgos a la salud humana y ocupacional. Estos hallazgos son consistentes con estudios previos. Por ejemplo, en la investigación realizada por Lona et. al (2022), se identificaron aspectos similares en empresas manufactureras, destacando la importancia de una matriz de identificación y evaluación de aspectos, impactos y riesgos ambientales para una gestión eficaz. Asimismo, en el estudio de Mendoza et. al (2024), se enfatiza que la implementación de la norma ISO 14001 permite a las organizaciones integrar reglas para atender las preocupaciones ambientales, controlar los impactos y conciliar los requisitos organizacionales con el medio ambiente. La aplicación de la metodología CONESA simplificada en la planta industrial permitió clasificar los impactos ambientales identificados como bajos o moderados, todos con medidas de control ya implementadas o en proceso de implementación. Esta metodología facilitó una evaluación estructurada, basada en criterios como frecuencia, severidad y alcance, lo cual permitió priorizar acciones correctivas y preventivas dentro del sistema propuesto. Como parte de la gestión de estos impactos, se adoptaron medidas de mitigación y mejora ambiental, tales como: el uso eficiente de equipos electrónicos para reducir el consumo energético; la implementación de procedimientos de segregación y disposición adecuada de residuos sólidos y peligrosos; mantenimientos preventivos y correctivos programados para minimizar emisiones atmosféricas y ruidos industriales; así como capacitaciones periódicas al personal para reforzar la conciencia ambiental y el cumplimiento de los procedimientos establecidos. Estas acciones forman parte integral del Sistema de Gestión Ambiental alineado con la ISO 14001:2015 propuesto en esta investigación. Es importante destacar que varios de estos aspectos tienen asociados requisitos legales, especialmente en lo que respecta a residuos peligrosos y emisiones. La empresa demuestra un adecuado cumplimiento de estos requisitos, respaldado por documentación y controles específicos.

Finalmente, del objetivo 5, la propuesta de implementación de un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) en la planta de producción de urea automotriz se desarrolló conforme a los lineamientos establecidos por la norma ISO 14001:2015. Esta norma internacional establece un marco de referencia para que las organizaciones gestionen sus

responsabilidades ambientales de forma sistemática, contribuyendo al desarrollo sostenible (ISO, 2015). El análisis del contexto organizacional mediante la matriz FODA permitió identificar los factores internos y externos que influyen significativamente en la gestión ambiental. Las fortalezas encontradas, como la disponibilidad de tecnología de última generación y la certificación de calidad, son elementos fundamentales para el cumplimiento eficaz de los requisitos del SGA, tal como lo sostienen Gómez et al. (2022), quienes afirman que el éxito en la implementación de un sistema ambiental está estrechamente ligado al compromiso institucional con la innovación y el cumplimiento normativo. Asimismo, la identificación de debilidades, como los altos costos de producción y la dependencia de materias primas específicas, permitió establecer medidas de gestión enfocadas en mejorar la eficiencia energética y la diversificación de la cadena de suministro, en concordancia con lo planteado por Sánchez & Vilela (2023) en su estudio sobre implementación de sistemas ISO 14001 en industrias químicas. En cuanto a la determinación del alcance del SGA, se establecieron los límites físicos y administrativos de la organización, permitiendo definir de manera precisa los aspectos ambientales significativos. Esta etapa es crítica según la guía técnica de la ISO (2021), ya que garantiza que todas las operaciones con potencial impacto ambiental queden incluidas dentro del sistema. El liderazgo y compromiso de la alta dirección fue otro componente clave identificado en la propuesta. La conformación del comité ambiental y la asignación de recursos humanos y financieros demuestran una clara intención de integrar la gestión ambiental dentro del sistema global de la empresa, en línea con lo señalado por Ortiz & Benavente (2021), quienes resaltan que el respaldo de la alta gerencia es un factor determinante en la eficacia de los SGAs. Además, la política ambiental elaborada bajo los principios de la norma ISO 14001:2015 incluyó compromisos explícitos con la mejora continua, la prevención de la contaminación y el cumplimiento de la legislación vigente, lo que refuerza el enfoque preventivo propuesto por la norma. En ese sentido, López & Tineo (2023) concluyen que una política ambiental bien definida es el punto de partida para generar una cultura organizacional orientada a la sostenibilidad. Cabe destacar que la integración del sistema bajo el enfoque del ciclo PHVA (Planificar-Hacer-Verificar-Actuar) permite a la organización no solo asegurar la eficacia operativa del SGA, sino también su mejora continua en el tiempo. Esta estructura metodológica ha sido validada ampliamente

en contextos similares, como lo demuestran estudios de Pérez et al. (2024) en plantas industriales del sector químico. Los resultados del cuarto objetivo demuestran la viabilidad técnica, organizacional y normativa de implementar un Sistema de Gestión Ambiental bajo los estándares ISO 14001:2015, lo que no solo contribuirá al cumplimiento de la legislación ambiental peruana vigente (MINAM, 2022), sino que además mejorará el desempeño ambiental, optimizará procesos internos y fortalecerá la imagen corporativa de la organización en mercados nacionales e internacionales.

Aunque este estudio no desarrolló un análisis de ciclo de vida completo, se reconoce la pertinencia de su aplicación futura bajo las normas ISO 14040 y 14044. Un estudio de este tipo permitiría comparar el impacto ambiental del AdBlue frente a otros aditivos utilizados en la reducción de emisiones de óxidos de nitrógeno. De esta manera, se obtendría una visión integral del impacto ambiental desde la extracción de materias primas, pasando por la producción y transporte, hasta la fase de uso, aportando mayor solidez a las decisiones estratégicas de sostenibilidad. Además, la propuesta desarrollada se alinea con los compromisos internacionales de sostenibilidad, particularmente con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Contribuye al ODS 6 (Agua limpia y saneamiento) mediante el uso eficiente del agua en la producción de AdBlue; al ODS 9 (Industria, innovación e infraestructura) al promover procesos industriales más limpios; al ODS 12 (Producción y consumo responsables) a través de la gestión adecuada de residuos; y al ODS 13 (Acción por el clima) gracias a la reducción de emisiones contaminantes. Estos vínculos refuerzan la pertinencia y relevancia de la investigación en un contexto global de transición hacia la sostenibilidad.

CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Se logró implementar la NTP ISO 22241 como base técnica en una planta industrial productora de AdBlue en Arequipa, lo que permitió diseñar una propuesta de Sistema de Gestión Ambiental (SGA) alineado con la norma ISO 14001:2015. Este sistema no solo promueve el cumplimiento de la normativa ambiental vigente, sino que también impulsa una cultura de sostenibilidad y mejora continua en la organización, fortaleciendo su compromiso con el medio ambiente.

El diagnóstico realizado permitió identificar las principales brechas entre la situación actual de la planta y los requisitos exigidos por las normas NTP ISO 22241 e ISO 14001:2015. Esta evaluación fue fundamental para establecer una línea base confiable, sobre la cual se desarrolló el plan de implementación del sistema de gestión ambiental, considerando tanto los procesos internos como las exigencias del entorno regulatorio.

Se desarrolló un plan detallado de ejecución para los requisitos de la NTP ISO 22241, orientado a garantizar la calidad del AdBlue producido y su conformidad con las regulaciones ambientales. Este plan incluyó medidas para el correcto almacenamiento, manipulación y transporte del producto, lo que contribuye directamente a la mejora del desempeño ambiental de la planta y la prevención de posibles impactos negativos.

La propuesta de implementación favorece una mejora significativa en la eficiencia operativa de la planta, al integrar procedimientos estandarizados que optimizan el uso de recursos y reducen desperdicios. A su vez, fortalece el cumplimiento de los estándares ambientales, reduciendo los riesgos asociados a emisiones, vertimientos o manejo inadecuado de insumos químicos.

Se identificaron con claridad los aspectos e impactos ambientales vinculados al proceso de producción de AdBlue, aplicando los criterios establecidos por la ISO 14001:2015. Este análisis permitió priorizar los riesgos más relevantes y establecer medidas de control que aseguren una gestión proactiva del ambiente dentro de la planta industrial.

La propuesta del Sistema de Gestión Ambiental bajo los lineamientos de la ISO 14001:2015 demuestra ser una solución integral y adaptable a las condiciones reales de la planta. Incluye procedimientos técnicos, actividades de capacitación, registros y mecanismos de seguimiento que

permitirán a la organización mantener un desempeño ambiental sólido, medible y en constante evolución.

5.2. Recomendaciones

Se recomienda fomentar una cultura organizacional comprometida con la sostenibilidad ambiental, integrando de manera transversal los principios de la NTP ISO 22241 y la ISO 14001:2015 en todas las áreas. Esto incluye sensibilizar al personal sobre la importancia del cumplimiento normativo, el cuidado del entorno y el valor estratégico de operar bajo estándares reconocidos internacionalmente.

Es necesario realizar revisiones periódicas del diagnóstico ambiental, considerando posibles cambios normativos, tecnológicos y operacionales. Esta práctica permitirá identificar nuevas oportunidades de mejora, ajustar los planes de acción y mantener la vigencia de las medidas adoptadas frente a los desafíos ambientales actuales y futuros.

Para asegurar el éxito de la implementación de la NTP ISO 22241, se recomienda destinar los recursos técnicos, financieros y humanos necesarios. Esto incluye la adquisición de equipos adecuados, capacitación continua del personal, monitoreo de procesos y establecimiento de indicadores clave para evaluar el avance y los resultados.

Se sugiere adoptar un enfoque sistemático para la mejora continua de los procesos productivos, priorizando la eficiencia energética, la reducción de residuos y el uso responsable del agua y otros insumos. Esto contribuirá no solo a la competitividad de la empresa, sino también a su desempeño ambiental a largo plazo.

Es recomendable establecer programas específicos para la identificación, evaluación y control de los aspectos e impactos ambientales significativos. Estos programas deben ser revisados al menos una vez al año y contar con la participación activa de los trabajadores, promoviendo así una gestión ambiental participativa y efectiva.

Finalmente, se sugiere que la empresa avance hacia la formalización y certificación, implementando el Sistema de Gestión Ambiental - ISO 14001 propuesto. Integrarlo al sistema de gestión general de la organización permitirá una mayor coherencia operativa, facilitando el cumplimiento de objetivos estratégicos y el fortalecimiento de la imagen institucional ante clientes, autoridades y la sociedad.

5.3. Referencias Bibliográficas

- Albornoz, A. (2019). Criterios de implementación ISO 14000:2015 Estudio de Caso del Sector Automotriz. *Padlet*.
- Ayala, F. (2022). *DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL PARA EL CUMPLIMIENTO DE LA NORMA ISO 14001:2015 EN LA EMPRESA SAVAR TRANSPORTE S.A.* [Tesis]. Universidad San Ignacio de Loyola.
- Bashir, H., Ojiako, U., Haridy, S., Shamsuzzaman, M., & Musa, R. (2022). Implementation of environmentally sustainable practices and their association with ISO 14001 certification in the construction industry of the United Arab Emirates. *Sustainability: Science, Practice and Policy*, 18(1), 55-69. <https://doi.org/10.1080/15487733.2021.2022880>
- Blanc Alquier, A. M., & Lagasse Tignol, M. H. (2006). Risk management in small- and medium-sized enterprises. *Production Planning & Control*, 17(3), 273-282. <https://doi.org/10.1080/09537280500285334>
- Callisaya, J. (2020). *Implementacion de sistema de gestion ambiental según nb/iso 14001:2015 en la planta de amoniaco y urea (pau) de bulo bulo* [Tesis, Universidad Mayor de San Andrés]. <https://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/32724?show=full>
- Cardenas, W., & Knutzen, R. (2023). *Relación del nivel de aplicación de la norma ISO 14001:2015 y el nivel de impacto ambiental de La Empresa Mancoraland SAC Tumbes, 2023* [Tesis, Universidad Nacional del Callao]. <https://hdl.handle.net/20.500.12952/8301>
- Castro, G., & Centeno, L. (2018). *Implementación del Sistema de Gestión ISO 14001:2015, en la Empresa Spine S.A.C. para mejorar su desempeño ambiental en el transporte de residuos sólidos biocontaminados en el año 2018* [Tesis, Universidad Privada del Norte]. <https://hdl.handle.net/11537/15186>

- Cedeño, C. (2023). *Diseño de un sistema de gestión ambiental bajo el estándar ISO 14001:2015 para una planta de producción del sector lácteo* [Tesis]. Escuela Superior Politécnica del Litoral.
- Chiarini, A. (2017). Risk-based thinking according to ISO 9001:2015 standard and the risk sources European manufacturing SMEs intend to manage. *The TQM Journal*, 29(2), 310-323. <https://doi.org/10.1108/TQM-04-2016-0038>
- Cuevas, N., & Calderon, S. (2023). *Estimación de la huella de carbono mediante la metodología ISO 14064 – 1 en Farminindustria durante el año 2021* [Tesis, Universidad San Ignacio de Loyola]. <https://hdl.handle.net/20.500.14005/13314>
- Díaz, C., Martínez, A., & Fernandez, J. (2021). Impactos de la implementación de la ISO 14001 en la industria automotriz. *Journal of Environmental Management*, 45(2), 123-135. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.02.018>
- Fernandez, P., & Martinez, J. (2019). *Gestión ambiental en la industria: Impacto y beneficios de la ISO 14001*. Editorial Científica.
- Fuji, H., Takana, T., & Sato, K. (2019). Production and quality control of AdBlue in the automotive industry. *Journal of Environmental Quality*, 48(1), 123-130. <https://doi.org/10.2134/jeq2019.02.0032>
- García, M., & Fernandez, R. (2018). El ciclo PDCA en la gestión ambiental: Una revisión crítica. *Revista de Gestión Ambiental*, 12(3), 102-119.
- Gonzales, F. (2020). *Reducción de NOx en vehículos diésel mediante sistemas SCR y AdBlue*. [Tesis]. Universidad Tecnológica.

- Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental* (Cuarta edición revisado y ampliado, reimpresión) (with Conesa Fernández Vítora, V., Conesa Ripoll, L. A., & Conesa Ripoll, V.). (2015). Mundi-Prensa.
- Gutiérrez Falcón, P. C. (2022). Mejora del desempeño ambiental, de seguridad y salud ocupacional: Caso de una empresa peruana de agroquímicos. *Industrial Data*, 25(2), 29-54. <https://doi.org/10.15381/idata.v25i2.21666>
- Hasgara CIPTA GUSANA. (2024). *Importance of Quality Management System for AdBlue® Distribution and Production*. <https://hasgara.com/news/importance-of-quality-management-system-for-adblue-distribution-and-production/>
- Heras-Saizarbitoria, I., Dogui, K., & Boiral, O. (2013). Shedding light on ISO 14001 certification audits. *Journal of Cleaner Production*, 51, 88-98. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.01.040>
- Hernandez, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*.
- Hernandez, R., Zapata Salazar, N., & Mendoza Torres, C. (2013). *Metodologia Investigacion*. https://www.esup.edu.pe/descargas/valotario_coem/2017/1%20Hernandez-Zapata%20y%20Mendoza-Metodologia%20Investigacion.pdf
- Herrera, V. (2019). *Implementación de un Sistema de Gestión Ambiental en la Compañía de transporte turístico “ALAMEDATOUR S.A.”* [Tesis]. Universidad Internacional de La Rioja.
- International Organization for Standardization. (2015). *Environmental management systems—Requirements with guidance for use*.

- International Organization for Standardization. (2020). *ISO 22241-1:2020 Automotive fuels—Urea solutions for selective catalytic reduction (SCR)—Part 1: Requirements for solution grade*. <https://www.iso.org/standard/71250.html>
- ISO. (2019). *ISO 22241-1:2019(en) Diesel engines—NOx reduction agent AUS 32*. ISO. <https://www.iso.org/standard/66408.html>
- Jafarinejad, S. (2017). *Petroleum Waste Treatment and Pollution Control*. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809243-9.01001-4>
- Jimenez, A., & Silva, C. (2021). *Sistemas de gestión ambiental: Integración de la ISO 14001 y otras normativas*. Editorial Universitaria.
- Lazarte, S. W., Apaza, C. A., & Hamel, J. (2023). Síntesis experimental de una solución de Urea grado Automotriz para vehículos de motor de combustión a Diésel aplicado como aditivo para la reducción de emisiones de Óxido de Nitrógeno según normativa EURO. *Journal Boliviano de Ciencias, 19*(Especial). <https://doi.org/10.52428/20758944.v19iEspecial.453>
- Leobato, D. (2023). *Contribución al mantenimiento del Sistema de Gestión Ambiental ISO 14001 en una organización de logística y transporte. 2023* [Tesis]. Universidad Nacional Federico Villareal.
- Lona, Z., Torres, & Romero, M. (2022). Áreas de oportunidad para implementar un Sistema de Gestión Ambiental en un Centro de Investigación. *Revista Academia & Negocios, 8*(2), 209-229. <https://www.redalyc.org/journal/5608/560872306007/html/>
- Lopez, J. (2020). *Implementación de la ISO 14001: Beneficios y desafíos en la pequeña y mediana empresa* [Tesis]. UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO.
- López, J., & García, P. (2021). Control de calidad en la producción de AdBlue: NTP ISO 22241. *Revista de Ingeniería Química, 9*(2), 44-56.

- Martinez, P., Garcia, F., & Rodriguez, L. (2020). Effective leadership in the implementation of ISO 14001 in manufacturing environments. *International Journal of Environmental Science*, 14(2), 102-110. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2020.04.004>
- Martins, Y. S., Silva, C. E. S. D., & Gaudencio, J. H. D. (2021). From theory to practice: A risk management model for SMEs in the context of ISO 9001. *Production*, 31, e20210036. <https://doi.org/10.1590/0103-6513.20210036>
- Melgar, G. (2020). *Propuesta de implementación de la norma ISO 14001:2015 en la Empresa de Transporte Koky's Cargueros S.A.C* [Tesis]. Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur.
- Mendoza Cevallos, M. G., Loor Macías, M. G., & Alcívar Catagua, M. A. (2024). *Implementación de la norma ISO 14001 en empresas manabitas y su incidencia en el desarrollo sostenible*. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.10783736>
- Mettler Toledo. (2021). *Diesel Exhaust Fluid (DEF)/Adblue Testing according to ISO 22241-2*. <https://www.mt.com/id/id/home/library/white-papers/lab-analytical-instruments/diesel-exhaust-fluid-def-iso-22241-2.html>
- Ministerio del Ambiente. (2012). *Decreto Supremo N° 009-2012-MINAM - Modifica DS 041-2001-MTC sobre LMP de emisiones contaminantes para vehículos automotores*. <https://www.minam.gob.pe/disposiciones/decreto-supremo-n-009-2012-minam/>
- Ministerio del Ambiente. (2016). *Ley N° 27446—Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental*. <https://www.minam.gob.pe/disposiciones/ley-no-27446/>
- Ministerio del Ambiente. (2017). *Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire y establecen Disposiciones Complementarias*. 4.

Ministerio del ambiente. (2017). D.S. 010-2017-MINAM.

<https://sinia.minam.gob.pe/normas/establecen-limites-maximos-permisibles-lmp-emisiones-atmosfericas>

Molina, S., Cervera, J., & Pulido, A. (2022). Implementation of a methodology for the integration of management systems based on NTC-ISO 14001:2015 and NTC-ISO 45001:2018: A case study in the construction sector. *Revista chilena de ingeniería*, 30(4), 769-779.

Molina-Reyes, S., Cervera-Cárdenas, J., & Pulido-Rojano, A. (2022). Implementation of a methodology for the integration of management systems based on NTC-ISO 14001:2015 and NTC-ISO 45001:2018: A case study in the construction sector. *Ingeniare. Revista Chilena de Ingeniería*, 30(4), 769-779. <https://doi.org/10.4067/S0718-33052022000400769>

Morales, E. (2021). *Producción sostenible de AdBlue: Estándares internacionales y eficiencia energética*. Congreso de Ingeniería Química Ambiental.

Muhammad Farhan, S., Pan, W., Zhijian, C., & JianJun, Y. (2024). Innovative catalysts for the selective catalytic reduction of NO_x with H₂: A systematic review. *Fuel*, 355, 129364. <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2023.129364>

Ojeda, A. (2019). Normas ISO y su impacto en la sostenibilidad empresarial. *Revista Internacional de Medio Ambiente*, 16(4), 12-29.

Pardo, R. (2019). *ISO 14001: Un análisis de su implementación en la industria automotriz* [Doctoral]. Universidad de Barcelona.

Perales, J. (2018). *Sistema de Gestión de Calidad en una planta de fabricación de Urea*. Industriales.

- Qu, R. (2025). *How Can Mixed Bed Resin Produce ISO 22241-Compliant Water for DEF/AdBlue?* Felite Resin Technology. https://felitecn.com/ix-resin-knowledge/how-can-mixed-bed-resin-produce-iso-22241-compliant-water-for-def-adblue/?utm_source=chatgpt.com
- Ribeiro, J., Silva, R., & Costa, J. (2021). AdBlue technology: Current developments and applications in vehicle emissions control. *Fuel Science and Technology*, 12(4), 251-258. <https://doi.org/10.1016/j.fueltech.2021.04.002>
- Rivera, D. (2021). *Propuesta de un programa de gestión ambiental de una planta empacadora de productos agrícolas, basadas en la norma ISO 14001:2015. Zarumilla – Tumbes, 2018* [Tesis, Universidad Nacional de Tumbes]. <http://repositorio.untumbes.edu.pe/handle/20.500.12874/2438>
- Rodríguez, I. P., & García, M. T. (2023). PROPUESTA DE METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL BASADO EN LA NORMA INTERNACIONAL ISO 14001:2015 PARA UNA EMPRESA DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ. *Revista AIDIS de Ingeniería y Ciencias Ambientales. Investigación, desarrollo y práctica*, 16(3), 906-927. <https://doi.org/10.22201/iingen.0718378xe.2023.16.3.83593>
- Rodriguez, M., & Pérez, L. (2019). Sistemas SCR y el papel del AdBlue en la reducción de emisiones. *Revista de Ingeniería Automotriz*, 11(1), 33-45.
- Sastoque, G., & Melo, S. (2015). *Diseño del sistema de gestión ambiental en la Empresa Mat Química SAS bajo la norma NTC ISO 14001 versión 2015* [Tesis, Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas]. <https://repository.udistrital.edu.co/items/aacf6acd-d93c-4b56-a1c0-33cc6f30805f>

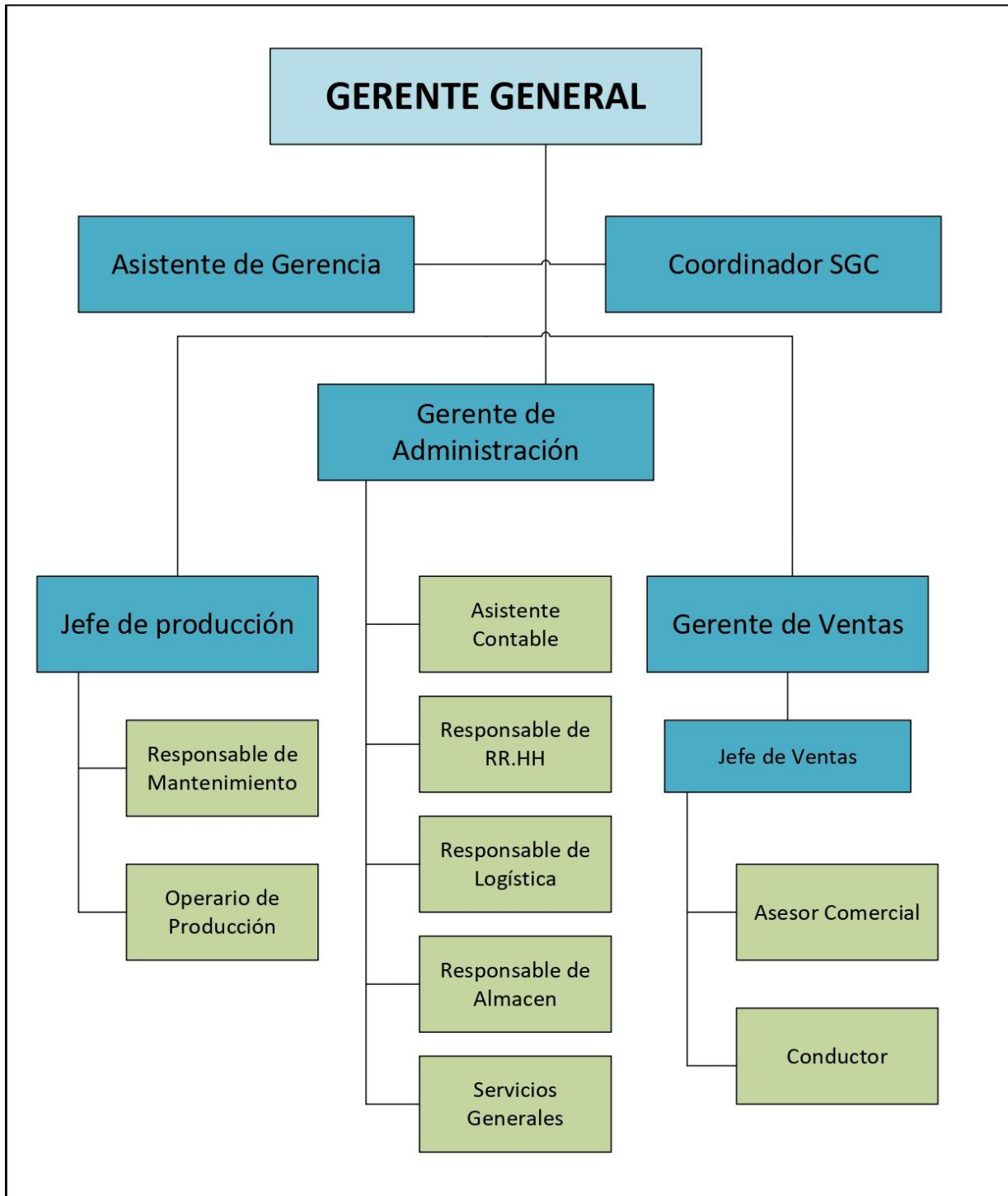
Schimatzek, U. (2019). *Modelling of a Selective Catalytic Reduction (SCR) System for a Heavy-Duty Diesel Engine and Development of an Optimal Dosing Policy* [Maestría]. Johannes Kepler University.

Valle, J., Crisostomo, L., Sulca, G., Velasquez, K., Valcarcel, H., & Huamanchahua, D. (2023). Reducing Emissions through AdBlue Tank Temperature Control in Diesel Engines with SCR System. *2023 8th International Conference on Automation, Control and Robotics Engineering (CACRE)*, 19-23. <https://doi.org/10.1109/CACRE58689.2023.10208933>



ANEXOS

Anexo 1. Organigrama de la empresa



Anexo 2. Indicadores de desempeño

Rubro	Indicador N°1	Indicador N°2	Indicador N°2
1. Nombre del Indicador	% de riesgos con tratamiento	% tratamientos ejecutados	% de variación de nivel de riesgo
2. Finalidad del indicador	Cuantificar el grado de tratamiento de los riesgos identificados	Cuantificar el cumplimiento de los planes de tratamiento de riesgos	Establecer el grado de variación del nivel de riesgo luego del tratamiento
3. Fórmula	$(N^{\circ} \text{ riesgos con tratamiento} / N^{\circ} \text{ total de riesgos identificados}) \times 100$	$(N^{\circ} \text{ tratamientos cumplidos} / N^{\circ} \text{ total de tratamientos de riesgos}) \times 100$	$(\text{Nivel de riesgo final promedio} / \text{Nivel de riesgo inicial promedio}) \times 100$
4. Unidad de medida	%	%	%
5. Frecuencia	Anual	Anual	Anual
6. Oportunidad de medida	Primer día útil del mes de febrero de cada año	Primer día útil del mes de febrero de cada año	Primer día útil del mes de febrero de cada año
7. Línea base	-	-	-
8. Meta	100 %	100%	Disminución del % inicial del riesgo a nivel tolerable
9. Fuente de datos	Matrices de planes de tratamiento	Matrices de planes de tratamiento	Matrices de planes de tratamiento
10. Responsable	Coordinador SIG	Coordinador SIG	Coordinador SIG

Anexo 3. Formato de control de las acciones correctivas y de las oportunidades de mejora

N°	HALLAZGO				CORRECCIÓN * (Acción inmediata)	ANÁLISIS DE CAUSAS*	ACCIONES CORRECTIVAS / ACCIONES DE MEJORA			EFICACIA DE LAS ACCIONES CORRECTIVAS*		ESTADO DE LA SOLICITUD	OBSERVACIONES
	Tipo Fuente	Fecha de registro	Norma	Descripción			Fecha de ejecución	Fecha del análisis	Fecha propuesta de ejecución	Fecha real de ejecución	Fecha de Verificación		
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													

Anexo 5. Manejo, transporte y almacenamiento

ANEXO C

(INFORMATIVO)

Manejo, transporte y almacenamiento

El transporte de AUS 32 se debería realizar en tanques aislados o en contenedores plásticos.

Los aceros aleados, diversos materiales plásticos y contenedores metálicos revestidos en plástico son materiales adecuados para el contenedor. No deberían utilizarse aceros no aleados, cobre, aleaciones que contienen cobre y aceros revestidos en zinc. Cualquier otro material que no haya sido citado anteriormente debería pasar por un ensayo de resistencia a la corrosión y en relación a las posibles influencias en las especificaciones del producto.

El AUS 32 debería salir de fábrica para su envío a una temperatura máxima de 30 °C.

Para evitar la precipitación de cristales o hidrólisis del AUS 32, se recomienda su almacenaje en condiciones normales (de manera óptima hasta los 25 °C).

Se brinda información sobre otras propiedades de AUS 32 en la hoja de datos de seguridad del material, la cual contiene indicaciones sobre la clasificación de riesgo y regulaciones a ser respetadas, así como las medidas a ser tomadas para la protección de las personas y el medio ambiente al momento de manipular el producto.

Anexo 6. Programa de auditoría

AENOR

ANEXO - PROGRAMA DE AUDITORÍA

Datos Generales de la Organización y Cuestiones a considerar

Tamaño de la organización y el **alcance**: ver Hoja de Datos anexa.

Nº Turnos (el número de turnos y su tipología se tendrán en cuenta en programación de actividades, considerando que, si se trabaja a más de 1 turno, se debe justificar si procede o no auditar todos los turnos de trabajo)

01 TURNO

Reflejar si ha habido alguna incidencia o cambios que deban ser tenidos en cuenta para programar las auditorías del ciclo en cuanto al nivel de eficacia del sistema de gestión, su complejidad, sus productos o procesos, resultados de auditorías previas (NC mayores o resultados insatisfactorios), quejas recibidas sobre el cliente o comunicaciones relevantes de alguna parte interesada sobre el cliente, cambios en requisitos de certificación, cambios legislativos, cambios en requisitos de acreditación u otros.

NINGUNA

Tabla de Programación de actividades de auditoría del ciclo completo de certificación

	AUDITORÍA INICIAL (Fase 1 y Fase 2)	AS1 (no más allá de los 12 meses de la fecha de concesión)	AS2	AR (al menos tres meses antes de la fecha de expiración)
Fecha aproximada (mes/año) <i>(duplicar fila cuando los ciclos no sean coincidentes)</i>	AINI ABR 2024	ABR 2025	ABR 2026	FEB 2027
ALCANCE	TODO			
CENTROS A AUDITAR (FIJOS, TEMPORALES Y VIRTUALES)	1			
NORMA				
	Auditoría completa	Indicar qué aspectos del SG no se auditan (requisitos, procesos, áreas, actividades...):	Indicar qué aspectos del SG no se auditan (requisitos, procesos, áreas, actividades...):	Auditoría completa
ISO 22241	TODO	N.A	N.A	TODO
PROCESOS/ACTIVIDADES/ÁREAS	P	R	P	R
PRODUCCION	X	X	X	X
ENVASADO	X	X	X	X
ALMACEN MP – PT	X	X	X	X
COMERCIALIZACION	X	X	X	X
CONTROL DE CALIDAD	X	X	X	X
SISTEMA DE GESTION ISO 22241	X	X	X	X
INFRAESTRUCTURA	X	X	X	X

AENOR

	AUDITORÍA INICIAL (Fase 1 y Fase 2)		AS1 (no más allá de los 12 meses de la fecha de concesión)		AS2		AR (al menos tres meses antes de la fecha de expiración)	
Fecha aproximada (mes/año) <i>(duplicar fila cuando los ciclos no sean coincidentes)</i>	AINI ABR 2024		ABR 2025		ABR 2026		FEB 2027	
ALCANCE	TODO							
CENTROS A AUDITAR (FIJOS, TEMPORALES Y VIRTUALES)	1							
COMPRAS	X	X	X		X		X	
DISTRIBUCION	X	X	X		X		X	

P: Programado R: Realizado

Nota 1: Se incluirán en la tabla las columnas que procedan relativas a **auditorías extraordinarias** que hayan sido necesarias realizar a lo largo del ciclo, detallando los procesos y apartados de la norma que hayan sido auditados en cada caso.

Nota 2: La descripción de los procesos se realizará atendiendo a los requisitos de cada tipo de Sistema de Gestión. La información de la Tabla debe ser trazable con los datos (procesos, centros y apartados de Norma) identificados en la Matriz. Se incluyen en cursiva y corchetes los procesos generales de la Estructura de Alto Nivel. **Estos procesos deben particularizarse para cada organización y cada tipo de Sistema de Gestión.**

Nota 3: En caso de tratarse de una transferencia el Programa deberá empezar con la auditoría del ciclo de certificación que corresponda.

Anexo 7. Matriz legal de organización

Carácter (Obligatorio / Informativo)	Disposición que regula	Norma	Fecha de publicación	Artículo aplicable
Obligatorio	Calidad ambiental de aire	Decreto Supremo 010-2017-MINAM	9/30/2027	Anexo I.7
Informativo	Marco general	Ley 28611 - Ley General del Ambiente	10/15/2005	Art. IX
Informativo	Marco general	Ley 28611 - Ley General del Ambiente	10/15/2005	Art. 31
Informativo	Marco general	Ley 28611 - Ley General del Ambiente	10/15/2005	Art. 32
Informativo	Marco general	Ley 29325 - Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental	3/5/2009	Art. 1
Obligatorio	Marco general	Ley 29325 - Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental	3/5/2009	Art. 17
Informativo	Evaluación ambiental	Ley 28611 - Ley General del Ambiente	10/15/2005	Art. 24
Informativo	Evaluación ambiental	Ley 28611 - Ley General del Ambiente	10/15/2005	Art. 27

Obligatorio	Instalaciones en general	Ley 28976 - Marco de Licencia de Funcionamiento	2/5/2007	Art. 3
Obligatorio	Instalaciones en general	Ley 28976 - Marco de Licencia de Funcionamiento	2/5/2007	Art. 11
Informativo	Uso de agua	Ley 29338 - Ley de Recursos Hídricos	3/31/2009	Art. 2
Obligatorio	Uso de agua	Ley 29338 - Ley de Recursos Hídricos	3/31/2009	Art. 90.1
Obligatorio	Uso de agua	Ley 29338 - Ley de Recursos Hídricos	3/31/2009	Art. 90.5
Informativo	Uso de agua	Ley 29338 - Ley de Recursos Hídricos	3/31/2009	Art. 120.1
Informativo	Uso de agua	D.S. 001-2010-AG - Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos	3/24/2010	Art. 4.1
Obligatorio	Uso de agua	D.S. 001-2010-AG - Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos	3/24/2010	Art. 60.1
Obligatorio	Uso de agua	D.S. 001-2010-AG - Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos	3/24/2010	Art. 61.3

Obligatorio	Uso de agua	D.S. 001-2010-AG - Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos	3/24/2010	Art. 65.4
Obligatorio	Uso de agua	D.S. 001-2010-AG - Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos	3/24/2010	Art. 176.1
Informativo	Uso de agua	R.J. 579-2010-ANA - Reglamento de Procedimientos para el Otorgamiento de Derechos de Uso de Agua	9/15/2010	1
Informativo	Ruido	D.S. 085-2003-PCM - Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido	10/30/2003	1
Informativo	Ruido	D.S. 085-2003-PCM - Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido	10/30/2003	4
Informativo	Ruido	D.S. 085-2003-PCM - Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido	10/30/2003	14
Obligatorio	Generación de residuos peligrosos	Ley 26842 - Ley General de Salud	7/20/1997	Art. 99
Informativo	Generación de residuos no peligrosos	Ley 28611 - Ley General del Ambiente	10/15/2005	119

Informativo	ECA para suelo	D.S. 002-2013-MINAM - Estándares de Calidad Ambiental para Suelo	3/25/2013	Art. 1
Obligatorio	ECA para suelo	D.S. 002-2013-MINAM - Estándares de Calidad Ambiental para Suelo	3/25/2013	Art. 4
Obligatorio	ECA para suelo	D.S. 002-2013-MINAM - Estándares de Calidad Ambiental para Suelo	3/25/2013	Art. 7
Obligatorio	ECA para suelo	D.S. 002-2013-MINAM - Estándares de Calidad Ambiental para Suelo	3/25/2013	Art. 9
Obligatorio	Emergencia ambiental	R.C.D. 018-2013-OEFA/CD - Reglamento del Reporte de Emergencias Ambientales de las actividades bajo el ámbito de competencia del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA	4/24/2013	Art. 4
Informativo	Emergencia ambiental	R.C.D. 018-2013-OEFA/CD - Reglamento del Reporte de Emergencias Ambientales de las actividades bajo el ámbito de competencia del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA	4/24/2013	Art. 5

Obligatorio	Emergencia ambiental	R.C.D. 018-2013-OEFA/CD - Reglamento del Reporte de Emergencias Ambientales de las actividades bajo el ámbito de competencia del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA	4/24/2013	Art. 6
Obligatorio	Emergencia ambiental	R.C.D. 018-2013-OEFA/CD - Reglamento del Reporte de Emergencias Ambientales de las actividades bajo el ámbito de competencia del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA	4/24/2013	Art. 7
Obligatorio	Emergencia ambiental	R.C.D. 018-2013-OEFA/CD - Reglamento del Reporte de Emergencias Ambientales de las actividades bajo el ámbito de competencia del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA	4/24/2013	Art. 9
Informativo	Potenciales fugas y derrames al suelo	R.M. 125-2014-MINAM - Aprueban Protocolo de Muestreo por Emergencia Ambiental	5/6/2014	Art. 1

Obligatorio	SUELO	D.S. 002-2014-MINAM - Aprueban disposiciones complementarias para la aplicación de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo	3/24/2014	Art. 1
informativo	SUELO	D.S. 002-2014-MINAM - Aprueban disposiciones complementarias para la aplicación de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo	3/24/2014	Art. 2
informativo	SUELO	D.S. 002-2014-MINAM - Aprueban disposiciones complementarias para la aplicación de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo	3/24/2014	Art. 3
informativo	SUELO	D.S. 002-2014-MINAM - Aprueban disposiciones complementarias para la aplicación de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo	3/24/2014	Art. 4
informativo	SUELO	D.S. 002-2014-MINAM - Aprueban disposiciones complementarias para la aplicación de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo	3/24/2014	Art. 5
informativo	SUELO	D.S. 002-2014-MINAM - Aprueban disposiciones complementarias para la aplicación de los	3/24/2014	Art. 6

		Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo		
Obligatorio	Residuos de actividades eléctricas	R.M. 037-2006-MEM-DM - Código Nacional de Electricidad	1/30/2006	Anx. C2.3. a
Obligatorio	Residuos de actividades eléctricas	R.M. 037-2006-MEM-DM - Código Nacional de Electricidad	1/30/2006	Anx. C2.3. b
Obligatorio	Ruido ambiental	ISO 1996-1:1982: Acústica - Descripción y mediciones de ruido ambiental, Parte I: Magnitudes básicas y procedimientos - Homologado por N.T.P. ISO 1996-1:2007 – Acústica. Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 1. Índices básicos y procedimiento de evaluación	4/5/2007	Art. 1
Obligatorio	Ruido ambiental	ISO 1996-2:1987: Acústica - Descripción y mediciones de ruido ambiental, Parte II: Recolección de datos pertinentes al uso de suelo - Homologado por N.T.P. ISO 1996-2:2008 – Acústica. Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 2. Determinación de los niveles de ruido ambiental	1/11/2009	Art. 1
Obligatorio	Monitoreos	R.M. 034-2015-MINAM - Aprueban la Guía para la Elaboración de Estudios de Evaluación de Riesgos a la Salud y el Ambiente	2/8/2013	II

Obligatorio	Ruido	Ordenanza 269-2004-MPA - Dictan normas sobre ruidos molestos y nocivos	7/5/2004	Art. 2
Obligatorio	Ruido	Ordenanza 269-2004-MPA - Dictan normas sobre ruidos molestos y nocivos	7/5/2004	Art. 3
Obligatorio	Gestión Ambiental	Ordenanza Municipal 385-2006-MPA - Ordenanza que crea el Sistema Local de Gestión Ambiental de la provincia de Arequipa	4/28/2006	Art. Único
Obligatorio	Gestión Ambiental	Ordenanza Municipal 385-2006-MPA - Ordenanza que crea el Sistema Local de Gestión Ambiental de la provincia de Arequipa	4/28/2006	Art. 14
Obligatorio	Gestión Ambiental	Ordenanza Municipal 425-2006-MPA - Ordenanza que aprueba la Política Ambiental Local de la provincia de Arequipa	11/13/2006	V.
Obligatorio	Estándares de Calidad Ambiental para Suelo	D.S. 011-2017-MINAM - Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo	12/2/2017	Art. 1
Obligatorio	Estándares de Calidad Ambiental para Suelo	D.S. 011-2017-MINAM - Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo	12/2/2017	Art. 2
Obligatorio	Estándares de Calidad Ambiental para Suelo	D.S. 011-2017-MINAM - Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo	12/2/2017	Art. 3

Obligatorio	Estándares de Calidad Ambiental para Suelo	D.S. 011-2017-MINAM - Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo	12/2/2017	Segunda Disposición Complementaria Final
Obligatorio	Estándares de Calidad Ambiental para Suelo	D.S. 011-2017-MINAM - Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo	12/2/2017	Primera Disposición Complementaria Transitoria
Obligatorio	Estándares de Calidad Ambiental para Suelo	D.S. 011-2017-MINAM - Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo	12/2/2017	Segunda Disposición Complementaria Transitoria
Obligatorio	Residuos sólidos peligrosos - Manejo	D. Leg. 1278 - Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos	12/23/2016	Art. 4
Obligatorio	Residuos sólidos peligrosos - Manejo	D. Leg. 1278 - Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos	12/23/2016	Art. 7
Obligatorio	Residuos sólidos peligrosos - Manejo	D. Leg. 1278 - Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos	12/23/2016	Art. 8

Obligatorio	Residuos sólidos peligrosos - Manejo	D. Leg. 1278 - Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos	12/23/2016	Art. 9
Obligatorio	Residuos sólidos peligrosos - Manejo	D. Leg. 1278 - Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos	12/23/2016	Art. 29
Obligatorio	Residuos sólidos peligrosos - Manejo	D. Leg. 1278 - Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos	12/23/2016	Art. 30
Obligatorio	Residuos sólidos peligrosos - Manejo	D. Leg. 1278 - Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos	12/23/2016	Art. 31
Obligatorio	Residuos sólidos peligrosos - Manejo	D. Leg. 1278 - Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos	12/23/2016	Art. 32
Obligatorio	Residuos sólidos peligrosos - Manejo	D. Leg. 1278 - Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos	12/23/2016	Art. 33
Obligatorio	Residuos sólidos peligrosos - Manejo	D. Leg. 1278 - Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos	12/23/2016	Art. 34

Obligatorio	Residuos sólidos peligrosos - Manejo	D. Leg. 1278 - Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos	12/23/2016	Art. 36
Obligatorio	Residuos sólidos peligrosos - Manejo	D. Leg. 1278 - Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos	12/23/2016	Art. 56
Obligatorio	Residuos sólidos peligrosos - Manejo	D. Leg. 1278 - Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos	12/23/2016	Art. 57
Obligatorio	Residuos sólidos peligrosos - Manejo	D. Leg. 1278 - Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos	12/23/2016	Art. 74
Obligatorio	Residuos sólidos peligrosos - Manejo	D. Leg. 1278 - Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos	12/23/2016	Art. 80
Obligatorio	Residuos sólidos peligrosos - Manejo	D. Leg. 1278 - Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos	12/23/2016	Art. 81
Obligatorio	Residuos sólidos peligrosos - Manejo	D.S. 014-2017-MINAM - Aprueba el Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos	12/21/2017	Art. 7
Obligatorio	Residuos sólidos peligrosos - Manejo	D.S. 014-2017-MINAM - Aprueba el Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos	12/21/2017	Art. 8

Obligatorio	Residuos sólidos peligrosos - Manejo	D.S. 014-2017-MINAM - Aprueba el Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos	12/21/2017	Art. 13.2
Obligatorio	Residuos sólidos peligrosos - Manejo	D.S. 014-2017-MINAM - Aprueba el Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos	12/21/2017	Art. 13.3
Obligatorio	Residuos sólidos peligrosos - Manejo	D.S. 014-2017-MINAM - Aprueba el Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos	12/21/2017	Art. 13.7
Obligatorio	Residuos sólidos peligrosos - Manejo	D.S. 014-2017-MINAM - Aprueba el Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos	12/21/2017	Art. 13.9
Obligatorio	Residuos sólidos peligrosos - Manejo	D.S. 014-2017-MINAM - Aprueba el Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos	12/21/2017	Art. 13.10
Obligatorio	Residuos sólidos peligrosos - Manejo	D.S. 014-2017-MINAM - Aprueba el Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos	12/21/2017	Art. 13.11
Obligatorio	Residuos sólidos peligrosos - Manejo	D.S. 014-2017-MINAM - Aprueba el Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos	12/21/2017	Art. 19
Obligatorio	Residuos sólidos peligrosos - Manejo	D.S. 014-2017-MINAM - Aprueba el Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos	12/21/2017	Art. 20
Obligatorio	Residuos sólidos peligrosos - Manejo	D.S. 014-2017-MINAM - Aprueba el Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos	12/21/2017	Art. 34

Obligatorio	Residuos sólidos peligrosos - Manejo	D.S. 014-2017-MINAM - Aprueba el Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos	12/21/2017	Art. 46
Obligatorio	Residuos sólidos peligrosos - Manejo	D.S. 014-2017-MINAM - Aprueba el Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos	12/21/2017	Art. 47
Obligatorio	Residuos sólidos peligrosos - Manejo	D.S. 014-2017-MINAM - Aprueba el Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos	12/21/2017	Art. 48
Obligatorio	Residuos sólidos peligrosos - Manejo	D.S. 014-2017-MINAM - Aprueba el Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos	12/21/2017	Art. 50
Obligatorio	Residuos sólidos peligrosos - Manejo	D.S. 014-2017-MINAM - Aprueba el Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos	12/21/2017	Art. 51
Obligatorio	Residuos sólidos peligrosos - Manejo	D.S. 014-2017-MINAM - Aprueba el Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos	12/21/2017	Art. 52
Obligatorio	Residuos sólidos peligrosos - Manejo	D.S. 014-2017-MINAM - Aprueba el Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos	12/21/2017	Art. 53
Obligatorio	Residuos sólidos peligrosos - Manejo	D.S. 014-2017-MINAM - Aprueba el Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos	12/21/2017	Art. 54
Obligatorio	Residuos sólidos peligrosos - Manejo	D.S. 014-2017-MINAM - Aprueba el Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos	12/21/2017	Art. 55

Obligatorio	Residuos sólidos peligrosos - Manejo	D.S. 014-2017-MINAM - Aprueba el Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos	12/21/2017	Art. 56
Obligatorio	Residuos sólidos peligrosos - Manejo	D.S. 014-2017-MINAM - Aprueba el Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos	12/21/2017	Art. 57
Obligatorio	Residuos sólidos peligrosos - Manejo	D.S. 014-2017-MINAM - Aprueba el Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos	12/21/2017	Art. 58
Obligatorio	Residuos sólidos peligrosos - Manejo	D.S. 014-2017-MINAM - Aprueba el Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos	12/21/2017	Art. 59
Obligatorio	Residuos sólidos peligrosos - Manejo	D.S. 014-2017-MINAM - Aprueba el Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos	12/21/2017	Art. 60
Obligatorio	Residuos sólidos peligrosos - Manejo	D.S. 014-2017-MINAM - Aprueba el Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos	12/21/2017	Art. 61
Obligatorio	Residuos sólidos peligrosos - Manejo	D.S. 014-2017-MINAM - Aprueba el Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos	12/21/2017	Art. 72
Obligatorio	Residuos sólidos peligrosos - Manejo	D.S. 014-2017-MINAM - Aprueba el Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos	12/21/2017	Art. 73
Obligatorio	Residuos sólidos peligrosos - Manejo	D.S. 014-2017-MINAM - Aprueba el Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos	12/21/2017	Art. 75

Obligatorio	Residuos sólidos peligrosos - Manejo	D.S. 014-2017-MINAM - Aprueba el Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos	12/21/2017	Art. 130
Obligatorio	Residuos sólidos peligrosos - Manejo	D.S. 014-2017-MINAM - Aprueba el Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos	12/21/2017	Primera Disposición Complementaria Transitoria
Obligatorio	Aguas Residuales Industriales	D.S. 010-2019-VIVIENDA - Aprueba el Reglamento de Valores Máximos Admisibles (VMA) para las descargas de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario	3/11/2019	Art. 1
Obligatorio	Aguas Residuales Industriales	D.S. 010-2019-VIVIENDA - Aprueba el Reglamento de Valores Máximos Admisibles (VMA) para las descargas de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario	3/11/2019	Art. 2
Obligatorio	Aguas Residuales Industriales	D.S. 010-2019-VIVIENDA - Aprueba el Reglamento de Valores Máximos Admisibles (VMA) para las descargas de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario	3/11/2019	Art. 3
Obligatorio	Aguas Residuales Industriales	D.S. 010-2019-VIVIENDA - Aprueba el Reglamento de Valores Máximos Admisibles (VMA) para las descargas de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario	3/11/2019	Art. 7

Obligatorio	Residuos sólidos - Gestión	N.T.P. 900.058:2019 - Gestión de Residuos. Código de colores para el almacenamiento de residuos sólidos. Segunda edición	3/28/2019	Numeral 1
Obligatorio	Fiscalización Ambiental	Ordenanza 1221-2021-MPA - Ordenanza Municipal que aprueba el Reglamento de Supervisión Ambiental de la Provincia de Arequipa	1/29/2021	Art. 9
Obligatorio	Fiscalización Ambiental	Ordenanza 121-2017-MDY - Ordenanza que aprueba el Reglamento para la atención de denuncias ambientales ante la EFA de la Municipalidad Distrital de Yanahuara	12/19/2017	Art. 2
Obligatorio	Fiscalización Ambiental	Ordenanza 146-2019-MDY - Ordenanza para la Regulación Ambiental del distrito de Yanahuara	2/8/2019	Art. 1
Obligatorio	Fiscalización Ambiental	Ordenanza 146-2019-MDY - Ordenanza para la Regulación Ambiental del distrito de Yanahuara	2/8/2019	Art. 2.1
Informativo	Medio Ambiente	D.S. 013-2019-MINAM - Reglamento de la Ley 30754 - Ley Marco sobre Cambio Climático	12/31/2019	Art. 2
Obligatorio	Calidad Ambiental del Aire	D.S. 010-2019-MINAM - Aprueba el Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad Ambiental del Aire	12/2/2019	Art. 1

Obligatorio	Calidad Ambiental del Aire	D.S. 010-2019-MINAM - Aprueba el Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad Ambiental del Aire	12/2/2019	Primera Disposición Complementaria Transitoria
Obligatorio	Fiscalización Ambiental	D.S. 002-2020-MINAM - Decreto Supremo que aprueba la obligatoriedad de la notificación Vía Casilla Electrónica de los actos administrativos y actuaciones administrativas emitidas por el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental-OEFA y crea el Sistema de Casillas Electrónicas del OEFA	2/20/2020	Art. 4
Obligatorio	Fiscalización Ambiental	D.S. 002-2020-MINAM - Decreto Supremo que aprueba la obligatoriedad de la notificación Vía Casilla Electrónica de los actos administrativos y actuaciones administrativas emitidas por el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental-OEFA y crea el Sistema de Casillas Electrónicas del OEFA	2/20/2020	Art. 5
Obligatorio	Fiscalización Ambiental	D.S. 002-2020-MINAM - Decreto Supremo que aprueba la obligatoriedad de la notificación Vía Casilla Electrónica de los actos administrativos y actuaciones administrativas emitidas por el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental-OEFA y crea el Sistema de Casillas Electrónicas del OEFA	2/20/2020	Art. 6

Obligatorio	Residuos sólidos - Gestión	D.S. 004-2020-MINAM - Decreto Supremo que aprueba el listado de procedimientos administrativos exceptuados de la suspensión de plazos establecida en el Decreto de Urgencia 026-2020 y precisa la vigencia de los registros de las EPS-RS y EC-RS inscritas ante la DIGESA	4/27/2020	Art. 1
Obligatorio	Fiscalización Ambiental	R.C.D. 00010-2020-OEFA-CD - Aprueban el “Reglamento del Sistema de Casillas Electrónicas del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA”	7/4/2020	Art. 1
Obligatorio	Fiscalización Ambiental	R.C.D. 00010-2020-OEFA-CD - Aprueban el “Reglamento del Sistema de Casillas Electrónicas del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA”	7/4/2020	Art. 2
Obligatorio	Fiscalización Ambiental	R.C.D. 00010-2020-OEFA-CD - Aprueban el “Reglamento del Sistema de Casillas Electrónicas del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA”	7/4/2020	Art. 3
Obligatorio	Fiscalización Ambiental	R.C.D. 00010-2020-OEFA-CD - Aprueban el “Reglamento del Sistema de Casillas Electrónicas del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA”	7/4/2020	Art. 4

Obligatorio	Fiscalización Ambiental	R.C.D. 00010-2020-OEFA-CD - Aprueban el “Reglamento del Sistema de Casillas Electrónicas del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA”	7/4/2020	Art. 5
Obligatorio	Fiscalización Ambiental	R.C.D. 00010-2020-OEFA-CD - Aprueban el “Reglamento del Sistema de Casillas Electrónicas del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA”	7/4/2020	Art. 6
Obligatorio	Fiscalización Ambiental	R.C.D. 00010-2020-OEFA-CD - Aprueban el “Reglamento del Sistema de Casillas Electrónicas del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA”	7/4/2020	Art. 8
Obligatorio	Fiscalización Ambiental	R.C.D. 00010-2020-OEFA-CD - Aprueban el “Reglamento del Sistema de Casillas Electrónicas del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA”	7/4/2020	Art. 9
Obligatorio	Fiscalización Ambiental	R.C.D. 00010-2020-OEFA-CD - Aprueban el “Reglamento del Sistema de Casillas Electrónicas del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA”	7/4/2020	Art. 10
Obligatorio	Fiscalización Ambiental	R.C.D. 00010-2020-OEFA-CD - Aprueban el “Reglamento del Sistema de Casillas Electrónicas del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA”	7/4/2020	Art. 11

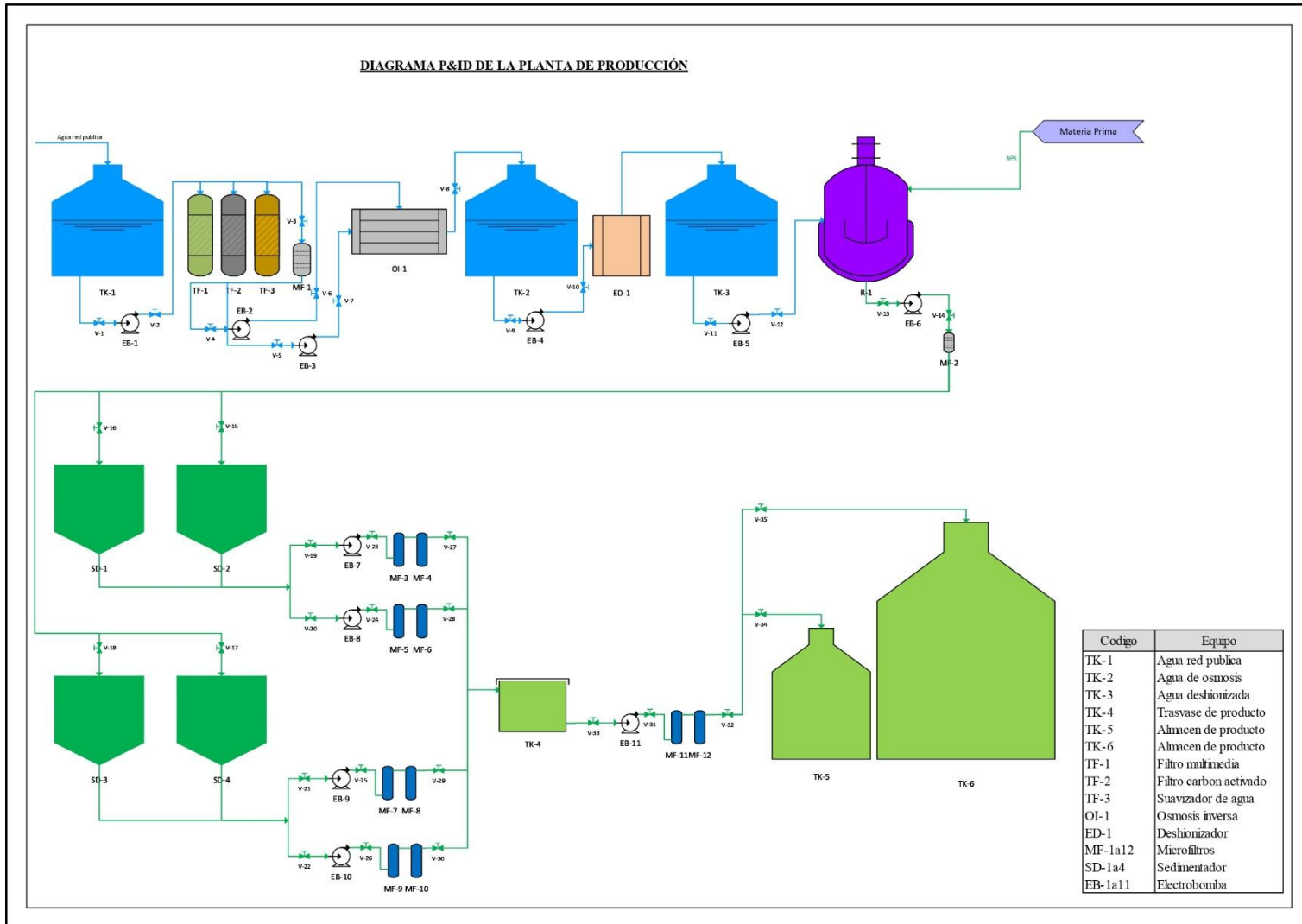
		del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA”		
Obligatorio	Fiscalización Ambiental	R.C.D. 00010-2020-OEFA-CD - Aprueban el “Reglamento del Sistema de Casillas Electrónicas del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA”	7/4/2020	Art. 12
Obligatorio	Fiscalización Ambiental	R.C.D. 00010-2020-OEFA-CD - Aprueban el “Reglamento del Sistema de Casillas Electrónicas del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA”	7/4/2020	Art. 14
Obligatorio	Fiscalización Ambiental	R.C.D. 00010-2020-OEFA-CD - Aprueban el “Reglamento del Sistema de Casillas Electrónicas del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA”	7/4/2020	Art. 15
Obligatorio	Fiscalización Ambiental	R.C.D. 00010-2020-OEFA-CD - Aprueban el “Reglamento del Sistema de Casillas Electrónicas del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA”	7/4/2020	Primera Disposición Complementaria Final
Obligatorio	Fiscalización Ambiental	R.C.D. 00010-2020-OEFA-CD - Aprueban el “Reglamento del Sistema de Casillas Electrónicas del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA”	7/4/2020	Segunda Disposición Complementaria Final

Obligatorio	Fiscalización Ambiental	R.C.D. 00010-2020-OEFA-CD - Aprueban el “Reglamento del Sistema de Casillas Electrónicas del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA”	7/4/2020	Tercera Disposición Complementaria Final
Obligatorio	Fiscalización Ambiental	Ordenanza 430-2020-GRA - Aprueban Reglamento de Supervisión Ambiental de la Autoridad Ambiental Regional del Gobierno Regional de Arequipa	11/11/2020	Art. 2
Obligatorio	Fiscalización Ambiental	Ordenanza 430-2020-GRA - Aprueban Reglamento de Supervisión Ambiental de la Autoridad Ambiental Regional del Gobierno Regional de Arequipa	11/11/2020	Art. 22
Informativo	Fiscalización Ambiental	Ordenanza 432-2020-GRA - Aprueban Reglamento de Atención de Denuncias Ambientales del Gobierno Regional de Arequipa	11/11/2020	Art. 2
Obligatorio	Fiscalización Ambiental	D.S. 013-2021-MINAM - Obligatoriedad de la notificación vía casilla electrónica del MINAM y aprueba su Reglamento	7/21/2021	Art. 1
Obligatorio	Fiscalización Ambiental	D.S. 013-2021-MINAM - Obligatoriedad de la notificación vía casilla electrónica del MINAM y aprueba su Reglamento	7/21/2021	Art. 3

Obligatorio	Fiscalización Ambiental	D.S. 013-2021-MINAM - Obligatoriedad de la notificación vía casilla electrónica del MINAM y aprueba su Reglamento	7/21/2021	Art. 5
Obligatorio	Fiscalización Ambiental	D.S. 013-2021-MINAM - Obligatoriedad de la notificación vía casilla electrónica del MINAM y aprueba su Reglamento	7/21/2021	Art. 6
Obligatorio	Fiscalización Ambiental	D.S. 013-2021-MINAM - Obligatoriedad de la notificación vía casilla electrónica del MINAM y aprueba su Reglamento	7/21/2021	Art. 7
Obligatorio	Fiscalización Ambiental	D.S. 013-2021-MINAM - Obligatoriedad de la notificación vía casilla electrónica del MINAM y aprueba su Reglamento	7/21/2021	Art. 8
Obligatorio	Fiscalización Ambiental	D.S. 013-2021-MINAM - Obligatoriedad de la notificación vía casilla electrónica del MINAM y aprueba su Reglamento	7/21/2021	Art. 9
Obligatorio	Fiscalización Ambiental	D.S. 013-2021-MINAM - Obligatoriedad de la notificación vía casilla electrónica del MINAM y aprueba su Reglamento	7/21/2021	Art. 10
Obligatorio	Fiscalización Ambiental	D.S. 013-2021-MINAM - Obligatoriedad de la notificación vía casilla electrónica del MINAM y aprueba su Reglamento	7/21/2021	Art. 11

Obligatorio	Fiscalización Ambiental	D.S. 013-2021-MINAM - Obligatoriedad de la notificación vía casilla electrónica del MINAM y aprueba su Reglamento	7/21/2021	Art. 12
Obligatorio	Fiscalización Ambiental	D.S. 013-2021-MINAM - Obligatoriedad de la notificación vía casilla electrónica del MINAM y aprueba su Reglamento	7/21/2021	Art. 13
Obligatorio	Fiscalización Ambiental	D.S. 013-2021-MINAM - Obligatoriedad de la notificación vía casilla electrónica del MINAM y aprueba su Reglamento	7/21/2021	Primera Disposición Complementaria Final
Obligatorio	Transporte	D.S. 025-2021-EM - Dicta medidas para la estabilización de los precios del Diesel BX de uso vehicular	11/9/2021	Art. 1
Obligatorio	Transporte	D.S. 025-2021-EM - Dicta medidas para la estabilización de los precios del Diesel BX de uso vehicular	11/9/2021	Quinta Disposición Complementaria Final
Informativo	Política Nacional del Ambiente	R.M. 121-2022-MINAM - Establecen ejes temáticos de investigación ambiental 2022-2030 en el marco de la Política Nacional del Ambiente al 2030	5/21/2022	Art. 1

Anexo 8. Diagrama de procesos de la planta de producción



Anexo 9. Documentación de soporte de la implementación

a. Checklist de verificación

Ítem	Requisito	Evidencia	Cumple (Sí/No)	Observaciones
1	Control de pureza de AdBlue $\geq 32.5\%$	Informe de laboratorio	Sí	32.8%
2	Capacitación del personal	Lista de asistencia	Sí	95% asistencia
3	Identificación de impactos ambientales	Matriz CONESA	No	En actualización
4	Auditoría interna anual	Acta de auditoría	Sí	Sin no conformidades

b. Formato de registro de control de calidad – AdBlue

Lote	Fecha	% Pureza	Conductividad ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	Resultado (Aprobado/No)	Responsable
01-2025	20/08/2025	32.7%	0.8	Aprobado	Ing. Calidad
02-2025	25/08/2025	32.6%	0.9	Aprobado	Ing. Calidad

c. Acta de capacitación – Implementación ISO 22241 – ISO 14001

- *Fecha:*
- *Lugar:*
- *Tema:*
- *Participantes:*
- *Conclusión:*

Anexo 11. Informe de auditoría

AENOR

SP TRANSPORT LOGISTIC S.A.C.

Informe de Auditoría

Nº PROYECTO DE CERTIFICACIÓN: 2023/2102/AUS/01 NORMA DE APLICACIÓN: ISO 22241-1: 2019 ISO 22241-2: 2019 ISO22241-3: 2017	Nº INFORME: 1 TIPO DE AUDITORÍA: AINI – FASE I y II Auditoría: Individual <input checked="" type="checkbox"/> Combinada <input type="checkbox"/> Integrada <input type="checkbox"/> Requiere envío de Acciones Correctivas: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fechas de realización de la Auditoría: Del 01 al 02 de Abril 2024



RESUMEN EJECUTIVO DE AUDITORÍA

Cuestiones generales para todos los Sistemas de Gestión

Confirmación de la realización de la auditoría
<p>Se ha realizado la Auditoría Inicial de Certificación al Sistema de Gestión AUS 32 de la empresa SP TRANSPORT LOGISTIC S.A.C. Donde se ha comprobado la implantación del Sistema respecto a la implantación de las especificaciones de calidad de los productos y los requisitos especificados en la norma de referencia ISO 22241-1:2019, ISO 22241-2:2019 e ISO 22241-3:2017</p>
Alcance de la auditoría y adecuación del alcance del certificado
<p>Producción de urea automotriz y venta de lubricantes.</p> <p>¿Es adecuado el alcance del certificado? SI <input type="checkbox"/> NO X Indicar si se han producido cambios o modificaciones, desde la anterior auditoría:</p> <p>Descripción del muestreo realizado (procesos operativos, actividades, proyectos, líneas de producto, tipos de servicio, emplazamientos temporales...):</p> <p>Se valido las actividades asociadas a la producción de AUS 32, confirmando el siguiente alcance:</p> <p>PRODUCCION DE UREA AUTOMOTRIZ</p> <p>MUESTRAS:</p> <p>PRODUCCION UREA AUTOMOTRIZ:</p> <p><u>BIONOX AdBLUE:</u></p> <p>PRESENTACION BALDE DE 20LT – CODIGO DE PRODUCTO N° 142 PRESENTACION GALONERA DE 20 LT – CODIGO DE PRODUCTO N° 171</p> <p><u>CLIENTES:</u> COMIN S.A.C – ORDEN DE COMPRA 2023-6956 – LOTE DE PRODUCCION 11923 100 POR CIENTO SAC – ORDEN DE COMPRA N° 386 – LOTE DE PRODUCCION 12024 COMIN SAC – ORDEN DE COMPRA N° 2024-P-0930 – LOTE DE PRODUCCION 12024 RED DE ESTACION Y SERVICIOS SAN FRANCISCO EIRL – LOTE DE PRODUCCION 11923</p> <p><u>TRUCKSTARS</u> CLIENTE: DIVEMOTOR: LOTE DE PRODUCCION: 11823</p> <p><u>BLUEPETROPERU</u> CLIENTE: PETROPERU: LOTE DE PRODUCCION 11923</p> <p>Alcance de la auditoría:</p> <p>¿Se han auditado todas las actividades incluidas en el alcance del certificado (sólo para auditorías de seguimiento)?</p> <p>SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> En caso negativo, indicar qué actividades no han sido auditadas: --</p>
Declaración sobre la conformidad y eficacia del sistema de gestión

Valoración sobre la conformidad y la eficacia del Sistema de Gestión:

1. Capacidad del sistema de gestión para cumplir los requisitos aplicables y lograr los resultados esperados

El Sistema de Gestión ISO 22241 cumple de manera general con los requisitos de la Norma y con el resto de los criterios de auditoría (requisitos legales y reglamentarios, requisitos del cliente, requisitos propios del sistema de gestión interno). Sin embargo, el resultado reflejado en este informe (observaciones, puntos débiles) indica que dicho sistema no ha alcanzado todavía un grado de eficacia óptimo, por lo que se anima a la organización a analizar con profundidad los hallazgos detectados y a emprender las acciones necesarias para su corrección.

(Incluir valoraciones adicionales del equipo auditor): NINGUNA

2. Auditoría interna y el proceso de revisión del sistema por la Dirección

En cuanto al proceso de auditoría interna: se llevo a cabo el 18 y 19 de diciembre 2023, donde se verifico en los procesos el nivel de implementación de las normas ISO 22241 – 1, ISO 22241 – 2 e ISO 22241 – 3, esta actividad se realizó tomando como referencia los lineamientos establecidos en el procedimiento de auditorías internas y quedo registrado en el informe de auditoría interna donde se identificaron 00 no conformidad

3. Estado de implantación y cierre de No conformidades detectadas en la anterior auditoría (en el caso de auditoría de renovación se revisarán todas las no conformidades del ciclo):

De acuerdo con lo revisado en relación con los registros identificados en el proceso de tratamiento de los informes de no conformidad de producto se evidencia su eficaz implementación acorde a lo descrito en los procedimientos de gestión de no conformidades y productos no conformes.

Cambios significativos con respecto a la anterior visita y su impacto en el Sistema de Gestión

NINGUNA

Confirmación sobre el cumplimiento de los objetivos de auditoría

Los objetivos de la auditoría son:

- Determinar la conformidad del producto AUS 32 de la organización / empresa auditada, o partes de dicho sistema, con los criterios de auditoría.
- Determinar su capacidad para asegurar que la organización cumple con los requisitos legales, reglamentarios y contractuales aplicables (teniendo siempre presente que una auditoría de certificación de un sistema de gestión no es una auditoría de cumplimiento legal).
- Determinar la eficacia del sistema de gestión, para asegurar que el cliente puede tener expectativas razonables en relación con el cumplimiento de los objetivos especificados; y cuando corresponda, identificar posibles áreas de mejora.

(Si procede, añadir objetivos específicos de la presente auditoría)

¿Se han cumplido los objetivos de la auditoría? SI X NO

Se indicará si se ha producido cualquier situación durante la auditoría que haya afectado a la consecución de sus objetivos (imposibilidad de evaluar una actividad, centro, requisito...), así como cualquier cuestión significativa que afecte al programa de auditoría y/o al Plan de auditoría, incluyendo las causas que las han generado.

La auditoría se ha realizado de manera presencial, accediendo a la documentación del proceso productivo y a las instalaciones del laboratorio, línea de producción y almacén de materia prima, insumos y producto terminado.

¿Qué cuestiones han quedado por resolver a la finalización de esta auditoría?: NINGUNA

Cuestiones para Sistema de Gestión adaptados a la Estructura de Alto Nivel

Enfoque a riesgos y oportunidades en relación con el contexto de la organización

No aplica

Otras consideraciones del equipo auditor

Durante el proceso de auditoría, se revisó la siguiente información:

- La denominación utilizada para el producto ARLA32 es "BIONOX AdBLUE"
- Control de equipos de medición (ThermoHidrometro / Balanza / Refractómetro / PH)
- Registro interno de temperatura en planta y almacén
- Muestra patrón del Lote HSJ20230710 CON FECHA 18.07.2023
- Muestra patrón del Lote HSJ20221125 CON FECHA 18.03.2023
- Muestra urea perlada grado automotriz – Lotes HSJ20230710 y HSJ20221125
- Procedimiento de Muestro de Materia Prima / Producto Terminado y Envasado
- Procedimiento de control de calidad y liberación de insumos, producto terminado y envasados
- Registro de Inspección y Análisis de materia Prima
- Ficha técnica Materia Prima Lotes HSJ20230710 y HSJ20221125
- Procedimiento de selección, producción, envasado y despacho
- Control de batch Lote 11823, 11923, 12024
- Hoja de seguridad BIONOX AdBLUE ARLA 32
- Certificado de Calidad TESTING REPORT N° MNT236030QD LOTE N° HSJS20230710
- Procedimiento No conformidades productos, procesos y reclamo del cliente
- Control de producto No conforme
- Certificado de calidad – Envase Galonera y baldes de 20L emitido por INNOPACK
- Certificado de Calidad Materia Prima – Urea – Lote N° HSJS20230710 EMITIDO POR SHANDONG NEW BLUE ENVIROMENTAL PROTECTOON TECHNOLOGY
- Certificado de control de calidad de agua emitido por BHIOS LABORATORIO
- Certificado de análisis de laboratorio AMALGATECH MUESTRA N° BIONOX AdBLUE FP02.01.24 FECHA DE INFORME 12.01.24.

- Producción de ARLA32 – BIONOX AdBLUE:
 - o Control de Parámetros de Planta de Osmosis
 - o Control de Agua Osmosis y Agua Ultrapura.

- Los análisis de las características solicitadas por la norma ISO 22241-2 son realizados por AMALGATECH, laboratorio externo, dando valores dentro de los parámetros aceptables de la norma ISO 22241-1 y cumpliendo los métodos de ensayo establecido en la norma ISO 22241-2.

Se verificó que los métodos utilizados para verificar las características del producto son:

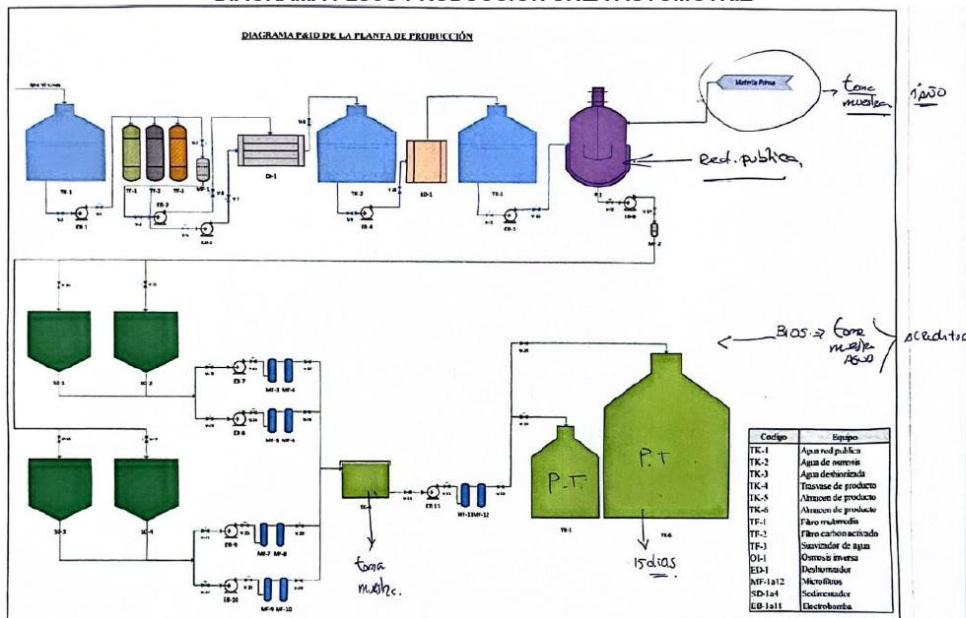
- o Contenido de urea con método del anexo C.
- o Índice de refracción a 20°C con método del anexo C.
- o Alcalinidad como NH₃ con método del anexo D.
- o Biuret con método del anexo E.
- o Aldehídos con método del anexo F.
- o Materiales insolubles con método del anexo G.
- o Fosfatos, aluminio, calcio, cromo, cobre, fierro, potasio, magnesio, sodio níquel y zinc con método del anexo L

- En los almacenes cuentan con termohigrómetros y llevan un control diario de registros de temperaturas en dos tiempos diferentes por día
- Programa de Mantenimiento Preventivo

AENOR

- Plan de auditoría interna, el cual contempla detalles del área a auditar, auditor y fecha para realizar la auditoría. Los resultados se plasmaron en el Informe de Auditoría.
- Trazabilidad de lotes de BIONOX AdBLUE
- INSTRUCTIVO DE LIMPIEZA SP-IN-02 – VER 01
- INSTRUCTIVO DE ENVASADO Y ETIQUETADO SP-IN-03 VER 01
- SP-IN-04-INSTRUCTIVO DE MANIPULACION DE PRODUCTOS QUIMICOS
- CUADRO DE CONTROL DE PEDIDOS DE CLIENTE_ SP-PC-01-01 VER 01 CON FECHA 12.09.23
- SP-PC-01-01 VER 01 , LOTE 11923 – CON FECHA 6.12.23 – 120 BALDES DE 20LTS – CLIENTE: RED DE ESTACION Y SERVICIOS SAN FRANCISCO EIRL
- PROCEDIMIENTO DE GESTION DE ALMACEN PC-0P-01
- PROGRAMA DE MANTENIMIENTO – MOTOR ELECTRICO – FECHA DE MANTTO 23.02.24
- MANTENIMIENTO CAMBIO DE FILTROS – OSMOSIS INVERSA CIN FECHA 28.03.2024
- PROCEDIMIENTO DE PRODUCCION PC-OP-P.03 VER01 CON FECHA 12.09.23
- CONTROL DE PEDIDO SP-PC-01-01
- CONTROL DE PRODUCCION SP-PC-03-02
- ORDEN DE PRODUCCION SP-PC-03-01
- REQUERIMIENTO DE MATERIALES SP-PC-02-01

DIAGRAMA FLUJO PRODUCCION UREA AUTOMOTRIZ



Puntos fuertes

1. La buena predisposición del personal auditado frente a las oportunidades de mejora identificadas, porque permitirá implementar estrategias frente al sistema de gestión que controla los procesos productivos del BIONOX ARLA 32
2. La estrategia de implementación de los estándares de control de calidad bajo el enfoque de proceso ISO 9001, porque permite a la organización, asegurar el cumplimiento de las especificaciones técnicas durante la producción del BIONOX (ARLA 32).
3. Con respecto a la participación del personal durante el proceso de auditoría, permitió acceder a la información de manera clara y transparente para validar los controles durante el proceso productivo que permita asegurar la calidad desde la recepción de MP hasta la distribución del PT.
4. Los controles transversales de QC /QA, porque permite asegurar los criterios de aceptación frente a la materia prima, insumos durante toda la cadena de producción del ARLA 32.

AENOR

Oportunidades de mejora

1. Sería conveniente que se refuerce el mecanismo de control de equipos de seguimiento y medición existente, tomando en cuenta los periodos de verificación, calibración y ajuste correspondiente, se puede acudir como guía de estudio la norma ISO 10012.
2. En relación con las buenas prácticas de almacenamiento, sería conveniente reforzar el mecanismo de control existente para que se asegure la trazabilidad de los ingresado en el control de existencias, con los datos de la materia prima por N° de Batch y ello no afecte los lineamientos de control establecidos para el proceso de almacenamiento de insumos.
3. Sería conveniente reforzar los mecanismos de limpieza de los materiales utilizados para la toma de muestra, a fin de asegurar que, en el tiempo, ello no afecte a la calidad de la muestra recolectada por tipo de lote de producción.
4. Sería conveniente reforzar la toma de conciencia con respecto a la trazabilidad de los registros generados en campo, a fin de que, en el tiempo, el "exceso de confianza" no rompa los controles claves de identificación durante el proceso productivo.

N°	Observaciones	Norma ISO 22241
--	NO SE REPORTAN	--

Documentos adjuntos al informe de auditoría:

- Matriz de actividades de auditoría
- Hoja de Datos - Emisión Certificado
- Hoja de Datos - Contactos y Direcciones
- Otros:

Anexo 12. Matriz de actividades de auditoría

AENOR

ANEXO - MATRIZ ACTIVIDADES DE AUDITORÍA

Fecha	Centro	Horario	Auditor	Actividad	Criterio	
01.04.2024 PRESENCIAL	1	09:30 – 10:00	MGA	Reunión inicial	Norma	Requisito
	1	10:00 – 13:00		Producción / Envasado	ISO 22241-1	6, 7
					ISO 22241-3	4.1, 4.3, 4.4, 6
	1	14:00 – 15:30		Almacén	ISO 22241-1	6, 7
					ISO 22241-3	4.2, 6
	1	15:30 – 17:00		Distribución y Comercialización	ISO 22241-1	6, 7
					ISO 22241-3	4.2, 6
	02.04.2024 PRESENCIAL	1		09:30 – 12:00	MGA	Control de Calidad (Incluye métodos de ensayo, prueba, análisis de laboratorio, validaciones)
ISO 22241-2			4, 5, 6, Anexo A y Anexo C			
ISO 22241-3			4.1, 4.3, 5			
1		12:00 – 13:00	Sistema de Gestión ISO 22241 (Auditorías, Acciones Correctivas, Información documentada)	ISO 22241-3	5.5.2	
1		14:00 – 16:30	Elaboración del informe			
1		16:30 – 17:00	Reunión final			

Anexo 13. Capacitaciones con el personal



Anexo 14. 2da capacitación del personal



Anexo 15. Guión de entrevista

En este anexo se presenta el guion utilizado en las entrevistas aplicadas al personal operativo y técnico de la empresa SP Transport Logistic S.A.C. Dichas preguntas guiaron la recolección de información cualitativa necesaria para identificar brechas, procesos, controles operativos y aspectos ambientales relevantes para el diseño del sistema integrado de gestión.

1. Procesos operativos

¿Cómo se realiza actualmente el proceso de producción de AdBlue en la planta?

¿Qué controles operativos aplican durante cada etapa del proceso (ósmosis, mezcla, filtración, envasado)?

2. Control de calidad

¿Qué métodos utilizaban para verificar la calidad del AdBlue antes de la implementación de la ISO 22241?

¿Contaban con equipos calibrados y un programa formal de calibración?

¿Han tenido desviaciones, reprocesos o reclamos por calidad?

3. Gestión ambiental

¿Qué impactos ambientales consideran más relevantes dentro de sus actividades diarias?

¿Se realiza medición o monitoreo de emisiones atmosféricas, especialmente de óxidos de nitrógeno (NO_x)?

¿Qué prácticas aplican para reducir el consumo de agua, energía o residuos?

4. Requisitos legales y normativos

¿Conocen los requisitos que exige la ISO 14001 y la ISO 22241 respecto a sus actividades?

¿Existe un sistema formalizado para cumplir con normas ambientales y de calidad?

5. Sugerencias u oportunidades de mejora

¿Qué mejoras consideran necesarias para optimizar el proceso actual?

¿Se requiere capacitación adicional respecto al manejo del AUS 32 o normativa técnica?

Anexo 16. Información de la guía de entrevistas

A continuación, se presenta la sistematización de las respuestas obtenidas durante las entrevistas al personal. Esta información constituye la data cruda cualitativa, la cual respalda los resultados del diagnóstico inicial.

Pregunta	Respuesta del Personal (Data cruda en presente)
¿Cómo se realiza actualmente el proceso de producción de AdBlue?	“El proceso se realiza de manera parcialmente manual. Se utiliza ósmosis inversa, luego se mezcla la urea y se continúa con filtración y envasado, pero no todo está completamente automatizado.”
¿Qué controles de calidad aplican antes de la implementación de la ISO 22241?	“Aplicamos un control interno básico, pero los resultados no son confiables porque no contamos con equipos calibrados ni con un programa estructurado de mantenimiento.”
¿Cuentan con un programa formal de calibración de equipos?	“No contamos con un programa formal de calibración. Algunos equipos operan sin calibración documentada.”
¿Cómo sale el producto al mercado sin cumplir con la ISO 22241?	“El producto sale con controles internos propios, pero estos no garantizan trazabilidad ni exactitud. No existe un procedimiento técnico validado por la norma.”
¿Tienen problemas de calidad en algún momento?	“Sí, recibimos reclamos cuando el AdBlue cristaliza o cuando no cumple con los parámetros de conductividad establecidos.”
¿Cuáles consideran que son los impactos ambientales más relevantes en sus actividades?	“Las emisiones de óxidos de nitrógeno (NOx) provenientes de los equipos y vehículos son el impacto principal. También identificamos un alto consumo de agua en el proceso de ósmosis inversa.”
¿Realizan medición de NOx en las operaciones?	“No. Actualmente no contamos con instrumentos o un sistema para medir NOx, aunque reconocemos que es un aspecto crítico.”
¿Cómo gestionan los residuos generados en la planta?	“Realizamos una segregación básica, pero aún no disponemos de un sistema completo de gestión de residuos peligrosos y no peligrosos.”
¿El personal conoce los requisitos de la ISO 14001 y la ISO 22241?	“Conocemos parcialmente los requisitos, pero no todos los colaboradores dominan las normas de manera detallada.”
¿Qué mejoras consideran necesarias para optimizar el proceso y el sistema de gestión?	“Necesitamos automatizar más etapas del proceso, adquirir mejores equipos de medición, fortalecer la gestión ambiental y mejorar la capacitación del personal.”

Anexo 17. Aplicación de la guía de entrevista



Anexo 18. Análisis de laboratorio

