



UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

SEDE QUITO

CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

**DISEÑO DE UN PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA COMERCIALIZADORAS EN
TERMINALES DE DISTRIBUCIÓN DE COMBUSTIBLE EN LA CIUDAD DE QUITO**

Trabajo de titulación previo a la obtención del

Título de Ingenieros Industriales

AUTORES: ANTHONY ALEXANDER CEPA ANAGUMBLA

ANTHONY JAVIER CHANCHAY PILLAJO

TUTOR: ESTUARDO JOSAFAT CORREA ZAPATA

Quito- Ecuador

2024

CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Nosotros, Anthony Alexander Cepa Anagumbla con documento de identificación N.º 1726036658 y Anthony Javier Chanchay Pillajo con documento de identificación N.º 1751350636; manifestamos que: Somos los autores y responsables del presente trabajo; y, autorizamos a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

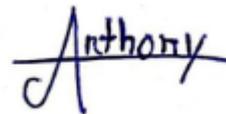
Quito, 30 de julio del año 2024

Atentamente



Anthony Alexander Cepa Anagumbla

1726036658



Anthony Javier Chanchay Pillajo

1751350636

CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE TITULACION A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

Nosotros, Anthony Alexander Cepa Anagumbla con documento de identificación N.º 1726036658 y Anthony Javier Chanchay Pillajo con documento de identificación N.º 1751350636, expresamos nuestra voluntad y por medio del presente documento cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que somos autores del Artículo Académico, “DISEÑO DE UN PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA COMERCIALIZADORAS EN TERMINALES DE DISTRIBUCIÓN DE COMBUSTIBLE EN LA CIUDAD DE QUITO”, el cual ha sido desarrollo para optar por el título de: Ingenieros Industriales, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribimos este documento en el momento que hacemos la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Quito, 30 de julio del año 2024

Atentamente,



Anthony Alexander Cepa Anagumbla

1726036658



Anthony Javier Chanchay Pillajo

1751350636

CERTICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Estuardo Josafat Correa Zapata, con documento de identificación N° 1708183304 Docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: DISEÑO DE UN PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA COMERCIALIZADORAS EN TERMINALES DE DISTRIBUCIÓN DE COMBUSTIBLE EN LA CIUDAD DE QUITO, realizado por Anthony Alexander Cepa Anagumbra con documento de identificación N° 1726036658 y Anthony Javier Chanchay Pillajo con documento de identificación N° 1751350636, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción Proyecto Técnico, que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Quito, 30 de julio del año 2024

Atentamente



Ing. Estuardo Josafat Correa Zapata
C.I 1708183304
Docente Tutor

INDICE

Introducción	13
Capítulo I	16
1.1 Antecedentes.....	16
1.2 Planteamiento del problema	16
1.3 Justificación	16
1.4 Objetivos.....	16
1.4.1 Objetivo General	16
1.4.2 Objetivos Específicos	17
1.5 Delimitación del estudio	17
Capítulo II	18
2.1 Seguridad industrial	18
2.1.1 Riesgos laborales en terminales de combustible	18
2.1.2 Marco legal y normativo	20
2.1.3 Gestión de riesgos laborales	21
2.1.4 Beneficios de un plan de seguridad	23
2.2 Metodología.....	24
2.2.1 Enfoque de investigación	24
2.2.2 Métodos y herramientas de recopilación de datos.....	25
2.2.3 Población y muestra	26
2.2.4 Fases del proyecto	28
Capítulo III	30
3 Diagnóstico de la Situación Actual.....	30
3.1 Delineación de las comercializadoras y terminales	30
3.2 Análisis de accidentes e incidentes previos	35
3.3 Verificación del cumplimiento normativo.....	41
3.4 Identificación y Evaluación de Riesgos.....	46
3.4.1 Identificación de Peligros y Condiciones Inseguras.....	46
3.4.2 Metodología de Identificación de Riesgos.	50
3.4.3 Evaluación de Riesgos Laborales	84
3.5 Matriz de riesgo y jerarquización.	87
Capítulo IV	90
4 Plan de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional.....	90

4.1	Políticas y objetivos de seguridad	90
4.1.1	Política de Seguridad y Salud Ocupacional.....	90
4.1.2	Objetivos de Seguridad y Salud Ocupacional	91
4.1.3	Indicadores de desempeño en seguridad	92
4.1.4	Revisión y mejora continua de objetivos.....	93
4.2	Medidas de control y prevención de riesgos para comercializadoras de combustible en Quito	94
4.2.1	Control de riesgos de incendio y explosión en instalaciones de combustibles en Quito	94
4.2.2	Prevención de derrames y fugas	95
4.2.3	Control de exposición a vapores y sustancias químicas.....	96
4.2.4	Gestión de riesgos ergonómicos en el sector de combustibles.....	97
4.2.5	Manejo de riesgos psicosociales.....	97
4.3	Procedimientos operativos seguros	99
4.3.1	Procedimiento de carga y descarga de combustibles.....	99
4.3.2	Procedimiento de respuesta a derrames de combustible	104
4.4	Plan de emergencia y respuesta a incidentes	106
4.4.1	Estructura organizativa de respuesta a emergencias.....	106
4.4.2	Procedimientos de actuación para cada escenario	107
4.4.3	Rutas de evacuación y puntos de reunión.....	110
4.4.4	Sistemas de comunicación de emergencias	111
4.4.5	Simulacros y ejercicios de emergencia.....	112
4.5	Programa de capacitación y concientización.....	113
4.5.1	Inducción de seguridad para nuevos empleados	113
4.5.2	Capacitación específica por puesto de trabajo.....	113
4.5.3	Formación en respuesta a emergencias	114
4.5.4	Capacitación en sistemas de gestión de seguridad	115
4.5.5	Programa de concientización continua.....	116
4.5.6	Evaluación de la efectividad de la capacitación	117
4.6	Comité de Seguridad y Salud Ocupacional	119
4.6.1	Conformación y Actividades del Comité de Seguridad y Salud Ocupacional	119
4.6.2	Departamento de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional.....	120
4.6.3	Responsabilidades de la línea de mando	120

4.6.4	Sistema de gestión de contratistas	121
4.6.5	Administración de cambios	122
4.7	Implementación y seguimiento del plan	123
4.7.1	Cronograma de implementación.....	123
4.7.2	Gestión del cambio organizacional	123
4.7.3	Monitoreo y ajuste del plan	124
4.8	Conclusiones y recomendaciones en cuanto a la posible implementación del plan	125
4.8.1	Resumen de puntos clave	125
4.8.2	Beneficios esperados	125
	Conclusiones	126
	Recomendaciones.....	127

INDICE TABLAS

Tabla 1.	Estructura del mercado de comercialización de combustibles en Ecuador.....	31
Tabla 2.	Indicadores de desempeño de las comercializadoras de combustibles en Quito	33
Tabla 3.	Distribución de terminales y estaciones de servicio por zonas administrativas de Quito.....	34
Tabla 4.	Resumen de accidentes e incidentes en la cadena de distribución de combustibles en Quito (2019-2023) [18]	35
Tabla 5.	Clasificación de incidentes por severidad (2019-2023) [2].	37
Tabla 6.	Estimación de costos asociados a incidentes (2019-2023) [2]......	39
Tabla 7.	Nivel de cumplimiento normativo en el sector de distribución de combustibles en Ecuador [18].....	43
Tabla 8.	Distribución de no conformidades por área y severidad [2].	44
Tabla 9.	Percepción de los empleados sobre su participación en el reconocimiento de peligros [8]	48
Tabla 10.	Matriz de evaluación de riesgos según el método INSHT [19].	51
Tabla 11.	Valoración de las consecuencias según el método de Fine [20].	52
Tabla 12.	Tareas frecuentes en jornada laboral por parte del trabajador.....	60
Tabla 13.	Situación de riesgo o incidente de trabajo por parte del trabajador.	61
Tabla 14.	Descripción de situación de riesgo o incidente de trabajo por parte del trabajador.	62

Tabla 15. Medidas de seguridad utilizadas por parte del trabajador.	63
Tabla 16. Formación y herramientas necesarias para trabajar de forma segura por parte del trabajador.....	64
Tabla 17. Procedimiento considerado peligroso o inseguro por parte del trabajador. ...	65
Tabla 18. Descripción del procedimiento considerado peligroso por parte del trabajador.	66
Tabla 19. Reportes hechos hacia supervisor por parte del trabajador.	67
Tabla 20. Respuesta por parte del supervisor ante incidentes o condiciones inseguras por parte del trabajador.....	68
Tabla 21. Sugerencias para aumentar la seguridad operativa por parte del trabajador. .	69
Tabla 22. Frecuencia de inspecciones de seguridad por parte del supervisor.	70
Tabla 23. Identificación de riesgo por parte del supervisor.	71
Tabla 24. Descripción de Riesgos identificados por parte del supervisor.....	72
Tabla 25. Procedimientos para reportar y manejar incidentes de seguridad por parte del supervisor.	73
Tabla 26. Capacitación en seguridad laboral de los trabajadores por parte del supervisor.	74
Tabla 27. Dificultades en la implementación de medidas de seguridad por parte del supervisor.	75
Tabla 28. Barreras identificadas por parte del supervisor.	76
Tabla 29. Acciones tomadas para mejorar la seguridad por parte del supervisor.	77
Tabla 30. Matriz de evaluación de riesgos para comercializadoras de combustibles en Quito [1]	84
Tabla 31. Evaluación de riesgos específicos en comercializadoras de combustibles en Quito [2].	85
Tabla 32. Matriz de Riesgo para Comercializadoras de Combustibles en Quito [2] y [10].	88
Tabla 33. Jerarquización de Riesgos en Comercializadoras de Combustibles en Quito	89
Tabla 34. Lista de verificación	100
Tabla 35. Propuesta de Cronograma Anual Detallado de Capacitación y Concientización en Seguridad para Comercializadoras de Combustible en Quito.....	118

INDICE FIGURAS

Figura 1. Mapa de ubicación de las provincias con mayoría de establecimientos para la comercialización de combustibles/ estaciones de servicios en Ecuador [2]	30
Figura 2. Distribución de ventas por tipo de combustible [2].....	34
Figura 3. Tendencia de accidentes e incidentes (2019-2023) [18].....	37
Figura 4. Tanques de almacenamiento revisados.....	53
Figura 5. Bombas utilizadas para la transferencia de combustible.	54
Figura 6. Sistema de mangueras utilizadas para la carga y descarga.....	54
Figura 7. Sistema de tuberías, conexiones inspeccionadas.	55
Figura 8. Inspección a camiones cisterna para el transporte de combustible.....	56
Figura 9. Sistemas de válvulas.	56
Figura 10. Tareas frecuentes en jornada laboral por parte del trabajador.	61
Figura 11. Situación de riesgo o incidente de trabajo por parte del trabajador.....	62
Figura 12. Descripción de situación de riesgo o incidente de trabajo por parte del trabajador.	63
Figura 13. Medidas de seguridad utilizadas por parte del trabajador.	64
Figura 14. Formación y herramientas necesarias para trabajar de forma segura por parte del trabajador.....	65
Figura 15. Procedimiento considerado peligroso o inseguro por parte del trabajador... 66	
Figura 16. Descripción del procedimiento considerado peligroso por parte del trabajador	67
Figura 17. Reportes hechos hacia supervisor por parte del trabajador.	68
Figura 18. Respuesta por parte del supervisor ante incidentes o condiciones inseguras por parte del trabajador.....	69
Figura 19. Sugerencias para aumentar la seguridad operativa por parte del trabajador. 70	
Figura 20. Frecuencia de inspecciones de seguridad por parte del supervisor.	71
Figura 21. Identificación de riesgo por parte del supervisor.....	72
Figura 22. Descripción de Riesgos identificados por parte del supervisor.	73
Figura 23. Procedimientos para reportar y manejar incidentes de seguridad por parte del supervisor.	74
Figura 24. Capacitación en seguridad laboral de los trabajadores por parte del supervisor.	75
Figura 25. Dificultades en la implementación de medidas de seguridad por parte del supervisor.	76
Figura 26. Barreras identificadas por parte del supervisor.	77

Figura 27. Acciones tomadas para mejorar la seguridad por parte del supervisor.	78
Figura 28. Diagrama de flujo de la operación.....	104
Figura 29. Organigrama de la estructura de respuesta a emergencias.	107

Resumen

El estudio abordó la necesidad crítica de mejorar la seguridad industrial en las comercializadoras de combustibles en Quito, Ecuador. Se realizó un diagnóstico exhaustivo que incluyó inspecciones de seguridad, entrevistas al personal y mapeo de procesos, revelando carencias significativas en la gestión de riesgos y en la cultura de seguridad. A través de la participación activa de los trabajadores y el análisis de riesgos laborales, se identificaron los peligros más apremiantes, incluyendo riesgos de incendios, explosiones, derrames y exposición a sustancias nocivas. Se desarrollaron políticas, procedimientos y normas específicas para mitigar estos riesgos, adaptadas al contexto local. La investigación reveló la necesidad de un cambio cultural hacia un enfoque proactivo de seguridad, destacando la importancia del compromiso de la alta gerencia. El estudio concluyó con la propuesta de un plan integral de seguridad industrial, diseñado para abordar las deficiencias identificadas y mejorar significativamente la seguridad en las operaciones críticas. La implementación del plan promete reducir la incidencia de accidentes, fortalecer la cultura de seguridad, mejorar el cumplimiento normativo y aumentar la eficiencia operativa. Se recomienda la adopción del plan propuesto, con énfasis en la capacitación continua, la inversión en tecnologías de seguridad modernas y el establecimiento de un programa de liderazgo en seguridad para la alta dirección. La investigación reveló una correlación directa entre el compromiso de la alta gerencia y la efectividad de las prácticas de seguridad. Los hallazgos subrayan la importancia de un enfoque integral, considerando los aspectos técnicos, humanos y organizacionales en la gestión de la seguridad. El estudio proporciona una base sólida para mejorar la seguridad industrial en el sector de distribución de combustibles en Quito, con potencial aplicación en contextos similares. Los resultados destacan la necesidad de una continua investigación y mejora de las prácticas de seguridad en esta industria crítica para la economía local.

Palabras clave: seguridad industrial, comercializadoras de combustibles, gestión de riesgos, cultura de seguridad, Quito

Abstract

This study addressed the critical need to improve industrial safety in fuel distributors in Quito, Ecuador. A comprehensive diagnosis was conducted, including safety inspections, staff interviews, and process mapping, revealing significant deficiencies in risk management and safety culture. Through active worker participation and occupational risk analysis, the most pressing hazards were identified, including risks of fires, explosions, spills, and exposure to harmful substances. Specific policies, procedures, and standards were developed to mitigate these risks, adapted to the local context. The research revealed the need for a cultural shift towards a proactive safety approach, highlighting the importance of top management commitment. The study concluded with a proposal for a comprehensive industrial safety plan, designed to address the identified deficiencies and significantly improve safety in critical operations. The implementation of the plan promises to reduce accident incidence, strengthen safety culture, improve regulatory compliance, and increase operational efficiency. It recommends the adoption of the proposed plan, with emphasis on continuous training, investment in modern safety technologies, and the establishment of a safety leadership program for senior management. The research revealed a direct correlation between top management commitment and the effectiveness of safety practices. The findings underscore the importance of a comprehensive approach, considering technical, human, and organizational aspects in safety management. The study provides a solid foundation for improving industrial safety in the fuel distribution sector in Quito, with potential application in similar contexts. The results highlight the need for continuous research and improvement of safety practices in this industry critical to the local economy.

Keywords: industrial safety, fuel distributors, risk management, safety culture, Quito

Introducción

Antecedentes

Las comercializadoras de combustible en Quito han experimentado un crecimiento significativo en sus operaciones en los últimos años, lo que ha aumentado la complejidad y los riesgos asociados a sus actividades. Históricamente, el sector ha enfrentado incidentes de seguridad que han puesto de manifiesto la necesidad de mejorar las prácticas de seguridad industrial. La falta de un enfoque sistemático en la gestión de riesgos y la ausencia de una cultura de seguridad sólida han contribuido a la persistencia de condiciones inseguras en muchas instalaciones.

Problema

Las comercializadoras de combustible en la ciudad de Quito enfrentan diversos riesgos en sus operaciones diarias, tales como el manejo de sustancias inflamables, exposición a vapores tóxicos, riesgo de incendios y derrames, entre otros. Estos riesgos pueden comprometer la seguridad de los trabajadores y el medio ambiente si no se cuenta con un adecuado plan de seguridad industrial.

Justificación

La implementación de un plan de seguridad industrial es fundamental para garantizar un entorno de trabajo seguro y saludable en las terminales de distribución de combustibles de Quito. Este plan permitirá identificar y mitigar los riesgos laborales, cumplir con la normativa legal vigente, promover una cultura de prevención, proteger la salud de los trabajadores y evitar sanciones o multas por incumplimiento. Además, contribuirá a mejorar la eficiencia operativa al reducir los tiempos de inactividad y los costos asociados a accidentes o enfermedades laborales.

Objetivos

Objetivo general

- Desarrollar un plan de seguridad industrial integral para las comercializadoras de combustible que operan de distribución en la ciudad de Quito, garantizando un ambiente de trabajo seguro y saludable, cumplir con las normativas legales y minimizar los riesgos asociados a sus operaciones.

Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico exhaustivo de las condiciones actuales de seguridad industrial en los terminales de distribución de combustibles de Quito para este proceso utilizaremos herramientas como realizar:
 - Inspecciones de seguridad incluyendo la salud ocupacional.
 - Entrevistas y cuestionarios al personal y administradores de seguridad e identificar posibles áreas problemáticas.
 - Mapeo de procesos de trabajo para identificar posibles puntos de riesgos y áreas de mejora.
- Analizar los riesgos laborales específicos presentes en las operaciones de estas terminales, incluyendo riesgos físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales. Para esto utilizaremos metodologías como:
 - La participación y consulta de los trabajadores que se encuentran involucrados activamente en la identificación de riesgos.
 - Análisis de riesgos laborales (ARL).
 - Mejora continua (PDCA) para implementar cambios en los procesos y prácticas de seguridad para mejorar continuamente el desempeño.
- Desarrollar políticas, procedimientos, normas y medidas de control para mitigar los riesgos identificados y garantizar un entorno de trabajo seguro tomando en cuenta la salud de los trabajadores en las operaciones de las comercializadoras de terminales de distribución de combustible.

Metodología

Este estudio emplea un enfoque de investigación mixto (cualitativo y cuantitativo) con un método descriptivo-analítico, fundamentado en el ciclo de mejora continua (PDCA). La recolección de datos se realizará mediante diversas técnicas, incluyendo inspecciones de seguridad que abarcan la salud ocupacional, entrevistas y cuestionarios al personal y administradores de seguridad, mapeo de procesos de trabajo, análisis de riesgos laborales (ARL), y participación activa de los trabajadores en la identificación de riesgos. Además, se llevará a cabo una revisión documental de normativas y procedimientos existentes, así como observación directa de las operaciones en las terminales de distribución. Esta metodología integral permitirá obtener una comprensión profunda de la situación actual de seguridad en las comercializadoras de combustible de Quito, facilitando el desarrollo de un plan de seguridad industrial adaptado a sus necesidades específicas y alineado con las mejores prácticas del sector.

Capítulo I

1.1 Antecedentes

En la actualidad, el suministro de combustibles es fundamental para impulsar diversas actividades económicas. Sin embargo, estas operaciones implican riesgos que pueden comprometer la integridad física y la salud de los empleados, así como el entorno ambiental cercano. En Quito, las instalaciones dedicadas a la distribución de combustibles juegan un rol clave en el abastecimiento local, pero también enfrentan peligros como el manejo de sustancias inflamables, exposición a vapores nocivos, riesgo de incendios y derrames.

1.2 Planteamiento del problema

A pesar de los esfuerzos realizados, persisten deficiencias en la gestión de la seguridad industrial en varias comercializadoras y terminales de distribución de combustibles en Quito. Estas carencias pueden manifestarse en diversos ámbitos, como la ausencia de un plan integral de seguridad, la identificación y valoración inadecuada de riesgos, la falta de medidas de control efectivas, la insuficiente capacitación del personal o el incumplimiento de normativas legales vigentes. Estas carencias han contribuido a la ocurrencia de accidentes laborales, enfermedades ocupacionales, daños materiales y, en algunos casos, impactos ambientales negativos, generando consecuencias económicas significativas.

1.3 Justificación

La ejecución de un plan de seguridad industrial en estas instalaciones es una necesidad apremiante. Dicho plan permitirá abarcar de manera integral los riesgos laborales presentes, asegurar el cumplimiento normativo, impulsar una cultura de prevención, salvaguardar la salud y bienestar de los empleados, y evitar sanciones por incumplimiento. Además, un entorno laboral saludable y seguro contribuirá a mejorar la eficiencia operativa al reducir tiempos de inactividad y costos coligados a accidentes o enfermedades laborales, fortaleciendo la imagen corporativa y el compromiso con la sostenibilidad y responsabilidad social.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Desarrollar un plan de seguridad industrial integral destinado a las comercializadoras de combustible que operan de distribución en la ciudad de Quito, asegurando un ambiente de trabajo seguro y saludable, cumpliendo con la normativa legal y minimizando los riesgos asociados a sus operaciones.

1.4.2 *Objetivos Específicos*

- Realizar un análisis exhaustivo de las condiciones actuales de seguridad industrial en los terminales de distribución de combustibles de Quito para este proceso utilizaremos herramientas como realizar:
 - Inspecciones de seguridad incluyendo la salud ocupacional.
 - Entrevistas y cuestionarios al personal y administradores de seguridad e identificar posibles áreas problemáticas.
 - Mapeo de procesos de trabajo para identificar potenciales puntos de riesgos y áreas de mejora.
- Analizar los riesgos laborales específicos vigentes en las operaciones de estas terminales, incluyendo riesgos químicos, físicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales. Para esto utilizaremos metodologías como:
 - La cooperación y consulta activa de los empleados en la identificación de riesgos.
 - Análisis de riesgos laborales (ARL).
 - Mejora continua (PDCA) para implementar cambios en los procesos y prácticas de seguridad para mejorar continuamente el desempeño.
- Desarrollar políticas, procedimientos, normas y medidas de control para amenorar los riesgos identificados y garantizar un ambiente laboral seguro considerando la salud de los empleados en las operaciones de las comercializadoras de terminales de distribución de combustible.

1.5 *Delimitación del estudio*

Este trabajo se enfoca exclusivamente en el diseño de un plan de seguridad industrial específico destinado a las comercializadoras de combustible que operan en terminales de distribución ubicadas dentro del área urbana de Quito. Se abordarán las etapas de recepción, acumulación, despacho y distribución de hidrocarburos. No obstante, quedan excluidas las actividades de extracción, refinación o transporte de combustibles. Se reconoce que la implementación exitosa del plan requerirá el compromiso y participación activa de la empresa.

Capítulo II

2 Marco Teórico

2.1 Seguridad industrial

La seguridad industrial es un campo fundamental centrado en la prevención del riesgo laboral y el desarrollo de situaciones de trabajo seguras y saludables. Su meta principal es preservar la integridad física y psíquica de los empleados, reduciendo la ocurrencia de incidentes, lesiones, enfermedades ocupacionales y otros eventos adversos que puedan afectar su bienestar [2].

Estas disciplinas abarcan un amplio espectro de actividades y medidas encaminadas a identificar, evaluar y controlar las amenazas y riesgos existentes en los entornos laborales. Algunas áreas de acción incluyen la ejecución de revisiones de ingeniería, la aceptación de prácticas de trabajo seguras, el uso de equipos de protección individual, la formación y capacitación de los empleados, el establecimiento de programas de observación de la salud y el cumplimiento de las normativas aplicables [2].

La relevancia de la seguridad industrial y la salud ocupacional radica en su contribución directa a la protección del bienestar y la vida de los empleados, así como en los beneficios económicos y sociales que provienen de su adecuada gestión. Un ambiente laboral seguro y confortable no solo reduce la ocurrencia de enfermedades y accidentes, sino que también mejora la productividad, disminuye los costos incorporados a la siniestralidad laboral, fortalece la imagen y reputación de las organizaciones, y fomenta una cultura de responsabilidad social empresarial [2].

Es importante destacar que la seguridad industrial y la salud ocupacional no son responsabilidades exclusivas de los empleadores o de los trabajadores, sino que requieren un enfoque integral y un compromiso conjunto de todas las partes involucradas, incluyendo a las autoridades competentes, los organismos de control y la sociedad en general.

2.1.1 Riesgos laborales en terminales de combustible

Las operaciones llevadas a cabo en terminales de distribución de combustible implican una variedad de riesgos laborales específicos que deben ser abordados de manera adecuada y efectiva. Estos riesgos pueden clasificarse en diferentes categorías:

Riesgos físicos:

- Incendios y explosiones: Debido a la naturaleza inflamable de los combustibles y la posible presencia de fuentes de ignición.
- Exposición a ruido excesivo: Generado por la maquinaria y equipos utilizados en las operaciones.
- Radiaciones ionizantes: Provenientes de instrumentos de medición o control que emplean fuentes radioactivas.
- Temperaturas extremas: Exposición a calor o frío intensos en ciertas áreas o procesos.
- Riesgos eléctricos: Derivados del uso de equipos y sistemas eléctricos.

Riesgos químicos:

- Exposición a vapores tóxicos: Emanados de los combustibles y sus componentes químicos.
- Contacto con gases peligrosos: Como óxidos de nitrógeno, el monóxido de carbono, entre otros.
- Presencia de hidrocarburos y compuestos orgánicos volátiles: Con potenciales efectos nocivos para la salud.

Riesgos biológicos:

- Presencia de vectores: Como insectos, roedores u otros organismos que pueden transmitir enfermedades.
- Manifestación de agentes patógenos: Virus, bacterias, hongos, etc., presentes en el área de trabajo.

Riesgos ergonómicos:

- Movimientos repetitivos: Asociados a tareas como el llenado de tanques, manipulación de mangueras, etc.
- Manipulación de cargas pesadas: Como el manejo de equipos, herramientas y materiales.
- Posturas forzadas: Adoptadas en ciertas actividades o espacios confinados.
- Fatiga física: Derivada de la realización de tareas exigentes o turnos prolongados.

Riesgos psicosociales:

- Estrés laboral: Ocasionado por la naturaleza de las operaciones, presión por cumplir objetivos, entre otros factores.
- Fatiga mental: Debido a la necesidad de mantener altos niveles de concentración y atención.
- Turnos rotativos: Que pueden alterar los ciclos circadianos y afectar el bienestar de los trabajadores.
- Condiciones de trabajo inadecuadas: Como falta de espacios de descanso, servicios deficientes, etc.

Estos riesgos laborales, si no son gestionados de manera efectiva, pueden ocasionar accidentes, lesiones, enfermedades profesionales y otras afectaciones a la vitalidad de los colaboradores, así como generar impactos nocivos en el ambiente y la productividad de las operaciones. Por lo tanto, es fundamental contar con un enfoque sistemático e integral para su identificación, evaluación y control.

2.1.2 Marco legal y normativo

En Ecuador, existe un marco normativo y legal que regula diversos aspectos a la seguridad industrial y la salud ocupacional, con el fin de establecer lineamientos y obligaciones que garanticen entornos de trabajo seguros y sanos en todos los sectores económicos, incluyendo el de distribución de combustibles.

A continuación, se detallará algunas de las primordiales normativas aplicables en este ámbito:

- Constitución de la República del Ecuador (2008): En su artículo 326, numeral 5, establece el derecho de los empleados a desenvolver sus obligaciones, labores en un entorno adecuado y oportuno, que asegure su integridad, salud, higiene, bienestar y seguridad.
- Decisión 584 de la Comunidad Andina de Naciones (CAN): Esta norma supranacional regula el Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, el cual establece los lineamientos generales para la formulación y aplicación de políticas y programas en materia de seguridad y salud laboral en los países miembros de la CAN.
- Código del Trabajo (2005): En sus artículos 38, 42, 347 y otros, se establecen disposiciones relacionadas con la prevención de riesgos laborales, la obligación de los

empleadores de adoptar medidas de higiene y seguridad, y las responsabilidades de los trabajadores en esta materia.

- Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo (Decreto Ejecutivo 2393, 1986): Esta normativa, expedida por el Ministerio de Trabajo y Bienestar Social, establece disposiciones y requisitos específicos en materia de seguridad y salud ocupacional, incluyendo aspectos como la identificación y evaluación de riesgos, medidas de control, equipos de protección personal, señalización, entre otros.

Es importante mencionar que estas normativas se estructuran siguiendo la pirámide de Kelsen, la cual define la escala de las normas jurídicas en el país. En el caso de Ecuador, la Constitución se encuentra en la cúspide, seguida por los tratados y convenios internacionales, la ley orgánica y ordinarias, y luego los decretos, estatutos y otras normas de bajo rango. Esta disposición jerárquica certifica la coherencia y la supremacía constitucional en el ordenamiento jurídico referente con la seguridad industrial y salud ocupacional

Además de las normativas de carácter general, existen reglamentos técnicos y guías específicas emitidas por diferentes entidades reguladoras, como el Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables, la Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero (ARCH), y el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), que abordan aspectos particulares afines a la seguridad industrial y la salud ocupacional en la sección de distribución de combustibles.

Es significativo recalcar que el cumplimiento de las normativas no solo es un compromiso legal, sino también una responsabilidad ética y social de las empresas involucradas en estas operaciones.

2.1.3 Gestión de riesgos laborales

La gestión de riesgos laborales es un desarrollo metódico y continuo que incluye identificar, evaluar, controlar y monitorear los riesgos que ocurren en el ambiente de trabajo. Su principal objetivo es tomar medidas preventivas y correctoras para minimizar la posibilidad de ocurrencia de incidentes, lesiones y enfermedades ocupacionales, así como mitigar sus potenciales consecuencias negativas.

Este proceso se basa en la aplicación de diversas herramientas y metodologías, las cuales permiten abordar los riesgos de manera estructurada y efectiva. Algunas de estas herramientas incluyen:

- **Matrices de riesgos:** Son representaciones gráficas que permiten reconocer, clasificar y valorar los riesgos de acuerdo con su probabilidad de ocurrencia y la severidad de sus consecuencias potenciales. Estas matrices facilitan la priorización de los riesgos y la toma de decisiones para su gestión.
- **Análisis de tareas críticas:** Consiste en la evaluación detallada de aquellas actividades laborales que implican un mayor potencial de riesgo, con el fin de identificar los peligros asociados y establecer medidas de control adecuadas.
- **Inspecciones de seguridad:** Son revisiones periódicas y sistemáticas de las instalaciones, equipos, procesos y prácticas de trabajo, con el objetivo de detectar condiciones inseguras o deficientes que puedan generar riesgos para los trabajadores.
- **Sistemas de gestión normalizados:** Existen normas internacionales, como la ISO 45001:2018, que establecen los requisitos para implementar un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo de manera sistemática y estructurada. Estos sistemas brindan un marco de referencia para la planificación, implementación, operación, seguimiento y mejora continua de las medidas de control de riesgos.

Además de estas herramientas, la gestión de riesgos laborales incluye la cooperación activa de los empleados, el desarrollo continuo y la capacitación, el monitoreo de la salud, la indagación de incidentes y accidentes y el desarrollo de planes de mantenimiento preventivo y correctivo de infraestructuras y equipos.

Es importante enfatizar que la gestión de riesgos laborales no es un procedimiento único sino un ciclo continuo de mejora que debe revisarse y actualizarse periódicamente para reflejar las modificaciones en las operaciones, la adopción de nuevas herramientas, los cambios regulatorios y los avances en el ambiente de la seguridad e higiene en el trabajo.

2.1.4 Beneficios de un plan de seguridad

Implementar un plan de seguridad industrial y salud ocupacional aporta grandes beneficios, tanto para los empleados como para las organizaciones involucradas en las operaciones de distribución de combustibles. Algunos de los principales beneficios incluyen:

- **Cumplimiento de la normativa legal vigente:** Un plan de seguridad bien diseñado e implementado permite asegurar el cumplimiento de las leyes, reglamentos y normativas aplicables en materia de seguridad y salud ocupacional, evitando así sanciones, multas o clausuras por incumplimiento.
- **Reducción de accidentes y enfermedades ocupacionales:** Al identificar, evaluar y controlar adecuadamente los riesgos laborales, se minimiza la probabilidad de ocurrencia de accidentes, lesiones y enfermedades relacionadas con el trabajo, protegiendo así la integridad física y mental de los trabajadores.
- **Mejora de la productividad y eficiencia operativa:** Un entorno de trabajo seguro y saludable contribuye a reducir los tiempos de inactividad, ausentismo laboral y costos asociados a incidentes, lo que se traduce en una mayor productividad y eficiencia en las operaciones.
- **Fortalecimiento de la imagen corporativa y compromiso con la responsabilidad social:** Al demostrar un compromiso genuino con la seguridad y salud de sus trabajadores, las empresas fortalecen su imagen y reputación ante clientes, proveedores, autoridades y la sociedad en general, consolidando su posición como organizaciones socialmente responsables.
- **Reducción de costos:** La implementación efectiva de un plan de seguridad industrial permite reducir los costos asociados a accidentes, lesiones, ausentismo laboral, sanciones, indemnizaciones y litigios, generando así un impacto positivo en la rentabilidad y sostenibilidad financiera de las operaciones.
- **Mejora del ambiente laboral y compromiso de los trabajadores:** Un entorno de trabajo seguro y saludable contribuye a mejorar la moral, la satisfacción laboral y el compromiso

de los trabajadores, lo que a su vez se traduce en una mayor productividad y calidad en el desempeño de sus funciones.

Es importante destacar que los beneficios de un plan de seguridad industrial y salud ocupacional no se limitan únicamente al ámbito organizacional, sino que también se extienden a la sociedad en general, al contribuir al resguardo del medio ambiente, la prevenir incidentes y fomentar la cultura de seguridad en la comunidad.

2.2 Metodología

En esta sección se describirá detalladamente las técnicas que se empleará en este proyecto de investigación, incluyendo el enfoque, métodos y herramientas de recopilación de datos, la población y muestra, y las etapas en las que se estructurará el avance del trabajo.

2.2.1 Enfoque de investigación

Para abordar de modo integral el fenómeno de estudio y alcanzar los objetivos planteados, se aplicará un enfoque híbrido, al combinar elementos cualitativos y cuantitativos. Esta aproximación híbrida o multimodal implica la integración sistemática de datos cualitativos y cuantitativos dentro de un mismo proceso de investigación [12].

La componente cualitativa del estudio se centrará en la exploración y descripción minuciosa de las percepciones, costumbres y opiniones de los colaboradores involucrados en las operaciones de las terminales de distribución de combustible. Este enfoque permitirá obtener información contextual y profunda sobre las prácticas, comportamientos y componentes que intervienen en la seguridad y salud ocupacional de este entorno laboral.

Por otro lado, la componente cuantitativa se orientará a la compilación y análisis de datos estadísticos y numéricos asociados con los riesgos laborales presentes, los niveles de cumplimiento normativo, los indicadores de accidentes e incidentes, entre otros aspectos susceptibles de medición y cuantificación. Esto proporcionará una base objetiva y mensurable para tomar decisiones y desarrollar estrategias de intervención.

La unificación de ambos enfoques, cualitativo y cuantitativo, se logrará mediante el uso de métodos de triangulación y complementariedad de datos [13]. De esta manera, se podrán

corroborar y enriquecer los hallazgos obtenidos a través de diferentes fuentes y métodos, ayudando a aumentar la exactitud y fiabilidad de los resultados finales.

2.2.2 *Métodos y herramientas de recopilación de datos.*

Para la recolección de datos, tanto cualitativos como cuantitativos, se emplearán diversas técnicas e instrumentos que permitirán obtener información relevante y confiable. Algunas de las principales técnicas a utilizar son:

1. Observación directa: Se realizarán visitas in situ a las instalaciones de las terminales de distribución de combustibles para observar directamente las condiciones de trabajo, los procesos operativos, el uso de equipos de protección personal, entre otros aspectos relacionados con la seguridad industrial. Esta técnica permitirá obtener datos de primera mano y captar detalles relevantes que complementen la información obtenida por otras vías.
2. Entrevistas semiestructuradas: Se llevarán a cabo entrevistas presenciales con trabajadores de diferentes áreas y niveles jerárquicos, con el fin de conocer sus percepciones, experiencias y opiniones en relación con los riesgos laborales, las medidas de seguridad implementadas, la cultura organizacional en materia de seguridad y salud ocupacional, entre otros temas relevantes. Las entrevistas semiestructuradas permitirán obtener información detallada y profunda, al mismo tiempo que brindan flexibilidad para explorar aspectos emergentes.
3. Grupos focales: Se organizarán sesiones grupales con trabajadores pertenecientes a diferentes áreas operativas, con el objetivo de generar discusiones y debates en torno a los temas de interés. Estos grupos focales facilitarán la identificación de perspectivas compartidas, así como la exploración de diferentes puntos de vista y experiencias relacionadas con la seguridad industrial y la salud ocupacional.
4. Encuestas y cuestionarios: Se diseñarán y aplicarán encuestas y cuestionarios estructurados, tanto en formato físico como digital, con el fin de recopilar datos cuantitativos sobre aspectos específicos, tales como la ocurrencia de accidentes e incidentes, el uso de equipos de protección personal, la percepción de riesgos, entre otros. Estos

instrumentos permitirán obtener información estandarizada y facilitar el análisis estadístico.

5. Revisión documental: Se revisarán y analizarán documentos relevantes, como registros de accidentes e incidentes, informes de inspecciones de seguridad, programas de capacitación, manuales de procedimientos, entre otros. Esta técnica proporcionará información valiosa sobre las prácticas actuales y el historial de gestión de la seguridad industrial en las terminales de distribución de combustibles.

6. Los instrumentos específicos a utilizar incluirán guías de observación, protocolos de entrevista, guiones para grupos focales, formularios de encuesta, listas de verificación y registros de medición, entre otros. Todos estos instrumentos serán validados y probados previamente para asegurar su confiabilidad y pertinencia en la recolección de datos.

2.2.3 Población y muestra

La población de estudio estará compuesta por todas las comercializadoras de combustible que operan en terminales de distribución ubicadas a lo largo del área urbana de la ciudad de Quito. Conforme a los datos más recientes de la “Agencia de Regulación y Control Hidrocarbúfero (ARCH) [14]”, esta población comprende aproximadamente 25 empresas y alrededor de 45 terminales de distribución.

Dada la naturaleza del proyecto y la importancia de contar con información representativa y confiable, se aplicará un muestreo probabilístico estratificado. Este tipo de muestreo implica la división precursora de la población en pequeños estratos o grupos homogéneos, para luego elegir una muestra aleatoria dentro de cada estrato [12].

En este caso, se podrían establecer estratos según el tamaño de las empresas (pequeñas, medianas y grandes), el tipo de combustible distribuido (gasolina, diésel, GLP, etc.), la ubicación geográfica de las terminales, entre otros criterios relevantes. Posteriormente, se seleccionará una muestra representativa de empresas y trabajadores dentro de cada estrato, utilizando técnicas de muestreo aleatorio simple o sistemático.

La amplitud de la muestra se determinará mediante cálculos estadísticos teniendo en cuenta el nivel deseado de confianza, el margen de error aceptable y la varianza deseada de las variables de interés. Se utilizarán fórmulas y procedimientos estándar para el cálculo del tamaño muestral, ajustando los parámetros según las características y requerimientos específicos del estudio.

Para calcular la dimensión de la muestra utilizamos la técnica para poblaciones finitas, ya que conocemos el número total de empresas comercializadoras de combustibles en Quito ($N = 25$).

Utilizaremos los siguientes parámetros:

- Margen de error (e): 5% (0.05)
- Nivel de confianza: 95% ($Z = 1.96$)
- Proporción esperada (p): 50% (0.5), que maximiza la dimensión de la muestra
- $q = 1 - p = 0.5$

La fórmula es:

$$n = \frac{N * Z^2 * p(1 - p)}{e^2 * (N - 1) + Z^2 * p(1 - p)}$$

En la que:

n = tamaño de la muestra

N = tamaño de la población (25 empresas)

Z = valor de Z para el nivel de confianza del 95% (1.96)

p = proporción esperada (0.5)

q = 1 - p (0.5)

e = margen de error (0.05)

Al sustituir los valores tenemos:

$$n = \frac{25 * 1.96^2 * 0,5(1 - 0,5)}{0,05^2 * (25 - 1) + 1.96^2 * 0,5(1 - 0,5)}$$

$$n = \frac{24.01}{(0.06 + 0.9604)}$$
$$n = 23.53$$

La muestra redondeada al número entero más próximo incluye 24 comercializadoras de combustibles.

Este resultado muestra que, para obtener una muestra representativa con un nivel de seguridad del 95% y correspondiendo un margen de error equivalente al 5%, se deberían incluir 24 de las 25 empresas comercializadoras de combustibles que operan en Quito.

Es importante destacar que, además de la muestra seleccionada de manera probabilística, se contempla la inclusión de casos críticos o de interés particular mediante un muestreo intencional o por conveniencia. Esto permitirá obtener información valiosa de empresas o instalaciones que hayan experimentado incidentes significativos, implementado prácticas innovadoras o enfrentados desafíos particulares en materia de seguridad industrial.

2.2.4 Fases del proyecto

El desarrollo de este proyecto se dividirá en las siguientes etapas:

Fase 1: Revisión bibliográfica y documental

Esta fase inicial incluirá una investigación exhaustiva de la literatura presente sobre seguridad y salud ocupacional en el sector de distribución de combustibles. Esto contiene libros de asesoramiento, artículos científicos, informes técnicos y normas y reglamentos vigentes, tanto nacionales como internacionales. Además, se recopilarán y analizarán documentos relevantes proporcionados por las empresas participantes, como manuales de procedimientos, registros de accidentes e incidentes, programas de capacitación, entre otros.

Fase 2: Trabajo de campo

Esta fase comprenderá la recopilación de datos primarios a través de herramientas y técnicas mencionados anteriormente, como observaciones directas, entrevistas, grupos focales, encuestas. El trabajo de campo se efectuará en las instalaciones de las terminales de distribución de combustibles seleccionadas en la muestra, con la participación de los trabajadores.

Fase 3: Análisis de datos

Una vez recopilados los datos cualitativos y cuantitativos, se procesan y analizan. Los datos cualitativos se examinarán utilizando técnicas de codificación, categorización y reconocimiento de contenido para identificar tendencias, patrones y perspectivas notables. Por otro lado, los datos cuantitativos serán sometidos a análisis estadísticos descriptivos e inferenciales.

Fase 4: Diseño del plan de seguridad industrial

En esta fase, se integrará la información obtenida en las etapas anteriores para desarrollar un plan de seguridad industrial y salud ocupacional en el trabajo adaptado a las necesidades y particularidades específicas de los comercializadores de combustibles en Quito. El plan incluirá elementos como el reconocimiento y evaluación de riesgos laborales, prevención y medidas de comprobación, procedimientos operativos seguros, planes de contingencia a emergencias e incidentes, programas de concientización y formación, estructura de gestión de seguridad, e indicadores de seguimiento y mejora continua.

Capítulo III

3 Diagnóstico de la Situación Actual

3.1 Delineación de las comercializadoras y terminales

Las comercializadoras de combustibles son empresas que desempeñan un papel primordial en la cadena de distribución de productos procedentes de hidrocarburos en la ciudad de Quito. Estas organizaciones actúan como intermediarias entre los terminales de almacenamiento y las estaciones de servicio, asegurando un suministro constante y eficiente de combustibles a los consumidores finales. En la Figura 1 se puede observar las provincias con establecimientos de combustible donde se puede observar la provincia de pichincha.

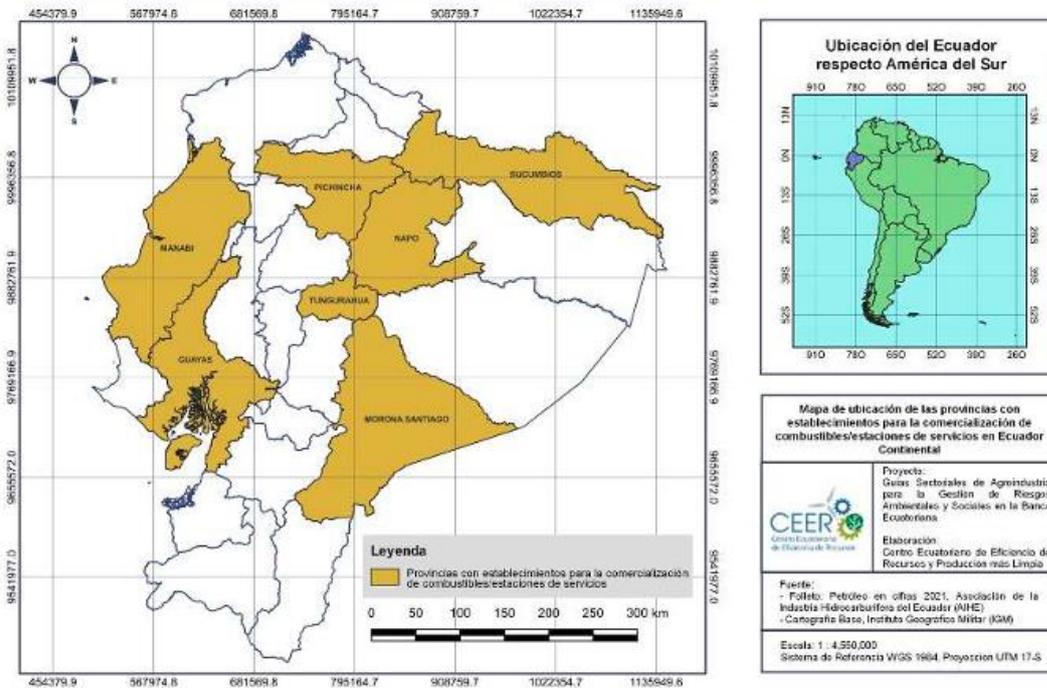


Figura 1. Mapa de ubicación de las provincias con mayoría de establecimientos para la comercialización de combustibles/ estaciones de servicios en Ecuador [2]

En el contexto de Quito, conforme a los datos más recientes de la ARCH, operan aproximadamente 25 empresas comercializadoras de combustibles. Estas empresas gestionan la distribución de combustibles a través de una red que incluye alrededor de 45 terminales de distribución en el área urbana y abastecen a más de 100 estaciones de servicio en la ciudad y sus entornos.

En la Tabla 1 se puede visualizar la estructura del mercado de comercialización de combustibles en Ecuador [18].

Tabla 1. Estructura del mercado de comercialización de combustibles en Ecuador

Segmento	Número de agentes
Comercializadoras	17
Distribuidores	1,065
Centros de distribución	3

Se puede observar que existen 17 comercializadoras autorizadas para operar en todo el país. En Quito, como se mencionó anteriormente, operan aproximadamente 25 empresas comercializadoras, lo que sugiere que algunas de estas pueden ser subdistribuidoras o franquicias de las comercializadoras principales.

La estructura operativa de las comercializadoras de combustibles en Quito puede describirse de la siguiente manera:

1. Relación con los terminales de almacenamiento:

Las comercializadoras adquieren los combustibles de los terminales de almacenamiento principales, que son instalaciones de gran capacidad donde se reciben y almacenan los productos refinados. En el caso de Quito, el principal terminal de abastecimiento es el Terminal El Beaterio, operado por EP Petroecuador. Las comercializadoras tienen acuerdos contractuales con estos terminales para la compra y retiro de combustibles.

2. Terminales de distribución propios:

Muchas comercializadoras cuentan con sus propios terminales de distribución secundarios. Estos son instalaciones de menor escala donde se almacenan temporalmente los combustibles antes de su distribución final. Estos terminales permiten a las comercializadoras mantener un inventario estratégico y responder rápidamente a la demanda de las estaciones de servicio.

3. Logística de distribución:

Las comercializadoras son responsables de coordinar el transporte de combustibles desde los terminales principales hasta sus propios terminales de distribución y, finalmente, hasta las

estaciones de servicio. Esto implica la gestión de una flota de camiones cisterna, ya sea propia o subcontratada.

4. Relación con las estaciones de servicio:

Las comercializadoras establecen contratos de suministro con las estaciones de servicio, que pueden ser de dos tipos:

a) Estaciones de servicio de marca: Operan bajo la marca de la comercializadora y tienen contratos de exclusividad.

b) Estaciones de servicio independientes: Pueden tener contratos con múltiples comercializadoras.

5. Control de calidad y cantidad:

Las comercializadoras se comprometen a garantizar la calidad y cantidad correcta de los combustibles en toda la cadena de distribución, desde su recepción en los terminales hasta la entrega en las estaciones de servicio.

6. Cumplimiento normativo:

Deben comprometer el acatamiento de todas las normativas ajustables en materia de seguridad, medio ambiente y calidad del producto en sus operaciones y en las de las estaciones de servicio asociadas.

Un estudio realizado por Lara-Morales et al. [15] sobre la eficiencia operativa de las comercializadoras de combustibles en Ecuador reveló que las empresas que operan en Quito muestran un alto nivel de especialización y eficiencia logística. Según este estudio, el tiempo promedio de respuesta desde la solicitud de combustible por parte de una estación de servicio hasta la entrega es de 12 horas, lo que demuestra una cadena de suministro altamente optimizada. En la Tabla 2 se puede prestar atención los indicadores de desempeño de las comercializadoras de combustible en Quito [16].

Tabla 2. Indicadores de desempeño de las comercializadoras de combustibles en Quito

Indicador	Valor promedio
Tiempo de respuesta a solicitudes de abastecimiento	12 horas
Capacidad de almacenamiento en terminales propios	500,000 galones
Número promedio de estaciones de servicio atendidas por comercializadora	20
Frecuencia de entrega a estaciones de servicio	Cada 2-3 días
Porcentaje de cumplimiento de normativas de seguridad y calidad	95%

Es importante destacar que la operación de las comercializadoras de combustibles en Quito está sujeta a una estricta regulación de parte de la Agencia de regulación y Control Hidrocarburífero (ARCH) y otros organismos gubernamentales. Estas regulaciones abarcan aspectos como la característica del producto, la seguridad en el transporte y almacenamiento, y las prácticas comerciales.

Según un informe del Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables [4], las comercializadoras de combustibles en Quito se han comprometido y han realizado inversiones en los últimos años para mejorar su infraestructura y tecnología. Estas inversiones se han centrado en áreas como:

1. Modernización de terminales de distribución
2. Implementación de sistemas de monitoreo en tiempo real
3. Mejora de la flota de transporte
4. Capacitación del personal en seguridad y calidad

Estas inversiones han contribuido al aumento de la efectividad operativa y la seguridad en base a toda la cadena de distribución de combustibles en la ciudad.

En cuanto a la distribución geográfica de las terminales y estaciones de servicio en Quito, se observa una concentración en las principales arterias viales y zonas de alta densidad poblacional. La Tabla 3 representa la distribución por zonas administrativas de la ciudad [2].

Tabla 3. Distribución de terminales y estaciones de servicio por zonas administrativas de Quito

Zona Administrativa	Número de Terminales	Número de Estaciones de Servicio
Norte	12	35
Centro	5	20
Sur	15	30
Valles	13	25

Esta distribución refleja la demanda de combustibles en las diferentes áreas de la ciudad y la estrategia de las comercializadoras para asegurar una cobertura eficiente del mercado.

Al hablar de volumen de ventas, las comercializadoras de combustibles en Quito manejan un promedio diario de 1.5 millones de galones de combustible, según datos de la ARCH (2023). Esta cifra incluye gasolina, diésel y otros derivados del petróleo. La distribución por tipo de combustible se visualiza en la Figura 2.

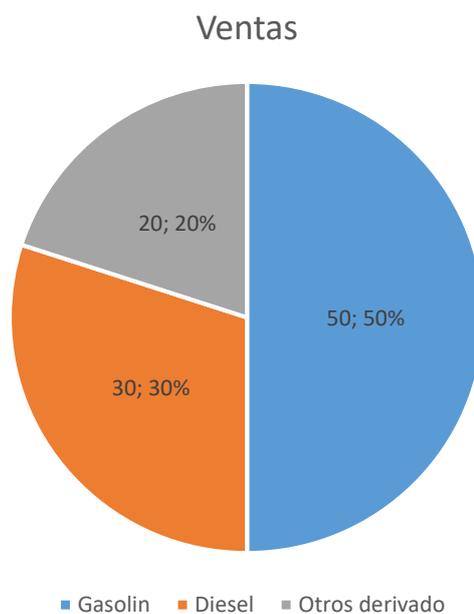


Figura 2. Distribución de ventas por tipo de combustible [2].

Es importante señalar que el sector de comercialización de combustibles en Quito enfrenta varios desafíos, entre los que se incluyen:

1. La creciente presión para adoptar prácticas más sostenibles y minimizar la huella de carbono.

2. La necesidad de adaptarse a cambios en la demanda debido a la transición hacia vehículos eléctricos.
3. La competencia con nuevos modelos de negocio y tecnologías emergentes en el sector energético.

Estos desafíos requieren que las comercializadoras de combustibles estén en constante evolución y adaptación, lo que a su vez puede impactar en sus prácticas de seguridad industrial y salud ocupacional.

3.2 Análisis de accidentes e incidentes previos

Analizar accidentes e incidentes previos es una práctica fundamental de gestión de la seguridad de las comercializadoras de combustibles. Este análisis proporciona información esencial sobre las causas y factores contribuyentes a los eventos adversos en toda la cadena de distribución, desde los terminales hasta las estaciones de servicio.

Para efectos de este estudio se realizó un análisis de la documentación de incidentes y accidentes ocurridos durante los últimos cinco años en las operaciones de las empresas distribuidoras de combustibles en Quito. Este análisis revela patrones y tendencias importantes que deben considerarse al desarrollar e incorporar un plan de seguridad industrial. En la Tabla 4 se puede visualizar un resumen de accidentes e incidentes en la cadena de distribución de combustible en Quito

Tabla 4. Resumen de accidentes e incidentes en la cadena de distribución de combustibles en Quito (2019-2023) [18]

Ubicación	Tipo de evento	Número de casos	Porcentaje
Terminales de distribución	Derrames menores	15	18.75%
	Incendios controlados	2	2.5%
	Lesiones por manipulación de equipos	10	12.5%
Transporte	Accidentes de tránsito sin derrame	8	10%
	Derrames durante transporte	3	3.75%
Estaciones de servicio	Derrames en islas de despacho	20	25%

	Incendios menores	3	3.75%
	Lesiones a despachadores	12	15%
Común a toda la cadena	Intoxicaciones por inhalación de vapores	7	8.75%
Total		80	100%

El análisis detallado de estos eventos ha permitido identificar algunas causas recurrentes específicas de la operación de las comercializadoras:

1. Fallas en programaciones de carga y descarga en estaciones de servicio y terminales.
2. Mantenimiento inadecuado de equipos de bombeo y sistemas de contención.
3. Errores en la comunicación entre personal de terminales y transportistas.
4. Fatiga de conductores de camiones cisterna por largas jornadas.
5. Falta de capacitación específica en manejo de emergencias para personal de estaciones de servicio.

Estos hallazgos son equilibrados con lo señalado por Crespo y Rodríguez [5], quienes destacan la importancia de abordar los componentes tanto técnicos como los humanos en la prevención de incidentes en el sector de distribución de combustibles.

El análisis también ha permitido identificar áreas críticas que requieren atención prioritaria:

- Procesos de carga y descarga en terminales de distribución.
- Protocolos de seguridad durante el transporte de combustibles.
- Procedimientos de recibimiento de combustibles en las estaciones de servicio.
- Sistemas de detección temprana de fugas en toda la cadena de distribución.

Como señalan Martínez y López [17] en su publicación sobre la prevención de riesgos laborales en terminales de distribución: "El análisis detallado de los accidentes e incidentes previos es fundamental para identificar áreas de mejora y diseñar estrategias de prevención efectivas".

Un aspecto significativo a considerar es la evolución temporal de los incidentes. La Figura 3 muestra la tendencia de accidentes e incidentes en el intervalo de los últimos cinco años:

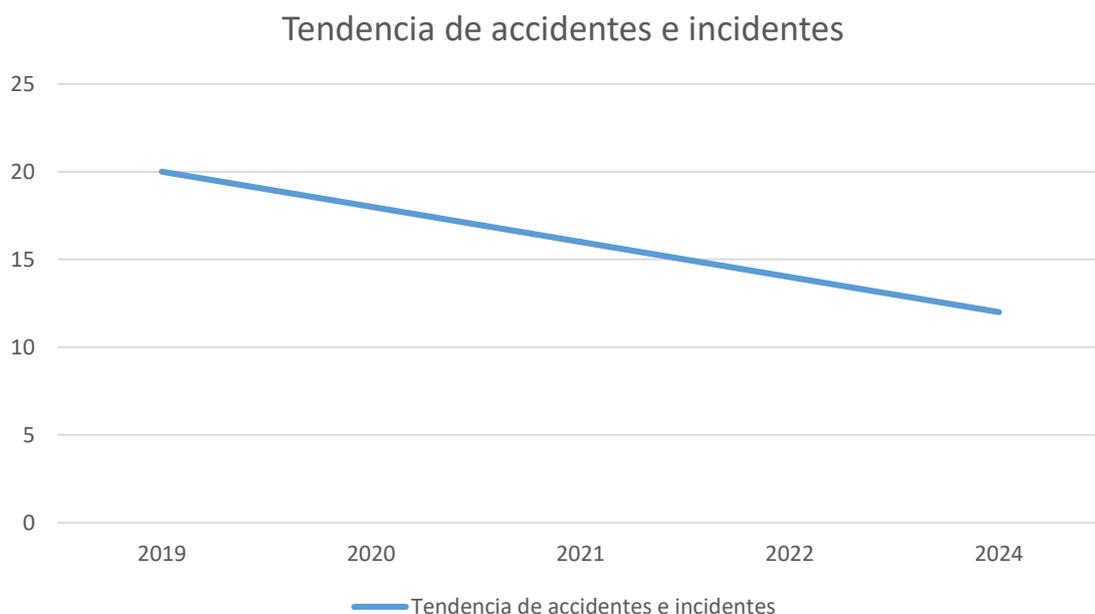


Figura 3. Tendencia de accidentes e incidentes (2019-2023) [18].

Esta tendencia muestra una disminución gradual en el número total de incidentes, probablemente debido al mejoramiento de las ponderaciones de seguridad y la incorporación de medidas protectoras más eficaces. Sin embargo, la persistencia de ciertos tipos de incidentes, como los derrames de petróleo en islas de despacho, sugiere la necesidad de centrar más esfuerzos en estas áreas específicas.

Un análisis más detallado de los incidentes por severidad se visualiza en la Tabla 5.

Tabla 5. Clasificación de incidentes por severidad (2019-2023) [2].

Severidad	Número de casos	Porcentaje
Leve	45	56.25%
Moderada	28	35%
Grave	7	8.75%
Total	80	100%

Esta clasificación por severidad es importante para priorizar las acciones correctivas y preventivas. Los incidentes graves, aunque menos frecuentes, requieren una atención inmediata y un análisis exhaustivo para prevenir su recurrencia.

En cuanto a las consecuencias de estos incidentes, se pueden categorizar de la siguiente manera:

1. Impacto en la salud de los colaboradores:
 - Lesiones leves (cortes, contusiones): 22 casos
 - Lesiones moderadas (quemaduras, fracturas): 8 casos
 - Intoxicaciones: 7 casos
2. Impacto ambiental:
 - Derrames menores (menos de 50 galones): 35 casos
 - Derrames significativos (más de 50 galones): 3 casos
3. Daños materiales:
 - Daños a equipos e instalaciones: 18 casos
 - Daños a vehículos: 8 casos
4. Interrupciones operativas:
 - Paradas temporales de operaciones: 15 casos
 - Cierre temporal de estaciones de servicio: 3 casos

Estos datos resaltan la relevancia de una orientación integral para la gestión de la seguridad, que abarque no solo la prevención de lesiones a los trabajadores, sino también la protección del medio ambiente y la continuidad operativa.

Un aspecto crucial en la observación de accidentes e incidentes es la identificación de factores contribuyentes. Basándonos en los informes de investigación de incidentes, se han identificado los siguientes factores recurrentes:

1. Factores humanos:
 - Falta de atención o distracción: 25% de los casos
 - Incumplimiento de procedimientos establecidos: 20% de los casos
 - Fatiga o estrés: 15% de los casos
2. Factores técnicos:
 - Fallas en equipos o sistemas: 18% de los casos
 - Diseño inadecuado de instalaciones: 7% de los casos
3. Factores organizacionales:
 - Falta de supervisión adecuada: 10% de los casos
 - Procedimientos inadecuados o desactualizados: 8% de los casos

- Falta de capacitación específica: 12% de los casos
4. Factores ambientales:
- Condiciones climáticas adversas: 5% de los casos
 - Iluminación inadecuada: 3% de los casos

Esta distribución de factores contribuyentes proporciona una base solidificada para el desarrollo de destrezas de prevención específicas. Por ejemplo, el alto porcentaje de factores humanos sugiere la necesidad de reforzar la capacitación y concientización del personal, así como revisar las políticas de gestión del estrés laboral.

Martínez y López [17] señalan en su estudio sobre seguridad en la industria de combustibles que "la identificación y análisis de los factores contribuyentes es crucial para desarrollar medidas preventivas efectivas y sostenibles". Este enfoque permite abordar no solo los síntomas inmediatos de los incidentes, sino también sus causas raíz.

Un aspecto importante a considerar es el costo asociado a estos incidentes. Aunque es difícil cuantificar con precisión todos los costos, especialmente los indirectos, se puede hacer una estimación basada en los datos disponibles visualizados en la Tabla 6.

Tabla 6. Estimación de costos asociados a incidentes (2019-2023) [2].

Tipo de costo	Monto estimado (USD)
Costos directos (daños materiales, atención médica, etc.)	750,000
Costos indirectos (pérdida de productividad, investigaciones, etc.)	1,200,000
Costos de remediación ambiental	300,000
Total	2,250,000

Estos costos subrayan la importancia económica de la previsión de incidentes y accidentes, además de las consideraciones éticas y legales.

Es importante destacar que, si bien se han registrado eventos adversos, no se han reportado accidentes fatales en el período analizado, lo que sugiere que las medidas de seguridad básicas están en funcionamiento. Sin embargo, la frecuencia de incidentes menores, especialmente en

estaciones de servicio, indica la necesidad de fortalecer los conocimientos de seguridad y una cultura de prevención más robusta en toda la cadena de distribución.

Un análisis de las medidas correctivas incorporadas después de los incidentes revela lo siguiente:

1. Revisión y actualización de procedimientos operativos: 35% de los casos
2. Mejoras en equipos y sistemas de seguridad: 25% de los casos
3. Capacitación adicional del personal: 20% de los casos
4. Cambios en la organización del trabajo: 15% de los casos
5. Otras medidas: 5% de los casos

La efectividad de estas medidas correctivas se puede evaluar observando la tasa de recurrencia de incidentes similares. Según los datos analizados, se observa una reducción del 30% en la recurrencia de incidentes del mismo tipo después de la culminación de las medidas correctivas.

Es relevante destacar algunas recomendaciones basadas en el análisis realizado:

1. Efectuar un procedimiento de gestión de seguridad enfocado en el ciclo de mejora continua (PDCA: Planificar, Hacer, Verificar, Actuar).
2. Fortalecer los programas de capacitación, con énfasis en la prevención de los tipos de incidentes más frecuentes.
3. Mejorar los sistemas de investigación y reporte de incidentes, incluyendo los cuasi-accidentes o "near misses".
4. Establecer indicadores clave de desempeño (KPIs) en salud ocupacional y seguridad, y monitorearlos regularmente.
5. Iniciar una cultura de seguridad proactiva en toda la rama organizacional, desde el personal de operaciones hasta la alta gerencia.

Estas medidas junto con los hallazgos detallados en este análisis, facilitan una base consistente para el desarrollo de un plan de seguridad industrial integral y efectivo para las comercializadoras de combustibles en Quito.

La Organización Internacional del Trabajo enfatiza la relevancia de utilizar la información derivada de observaciones de accidentes e incidentes como base para la mejora continua de los

sistemas de gestión de la seguridad industrial y salud ocupacional en la comercializadora. En este sentido, los hallazgos de este análisis servirán como insumo fundamental para el diseño de medidas preventivas y reformatorias en el plan de seguridad industrial propuesto para las comercializadoras de combustibles de Quito, abarcando toda su cadena de operaciones desde los terminales hasta las estaciones de servicio [7].

3.3 Verificación del cumplimiento normativo

La verificación del cumplimiento normativo es un componente primordial en la gestión de la seguridad industrial y salud ocupacional para las comercializadoras de combustibles en Quito. Este proceso implica un análisis absoluto y sistemático de las prácticas, procedimientos y políticas de la comercializadora en relación con las regulaciones y normativas aplicables al sector de distribución de combustibles.

En Ecuador, el marco regulatorio que rige la distribución de combustibles es complejo y multifacético, abarcando diversas áreas que incluyen la seguridad industrial, la protección ambiental, la calidad del hidrocarburo y la salud operacional. Las principales normativas que deben cumplir las comercializadoras de combustibles incluyen:

1. Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo (Decreto Ejecutivo 2393): Esta normativa establece disposiciones y requisitos específicos en materia de seguridad y salud ocupacional, incluyendo aspectos como la caracterización y evaluación de riesgos, medidas de control priorizando seguridad de los trabajadores.
2. Reglamento Ambiental de Actividades Hidrocarburíferas (Decreto Ejecutivo 1215): Este reglamento define los requisitos y procedimientos para la protección ambiental en las operaciones hidrocarburíferas, incluyendo el manejo y disposición de residuos, prevención de derrames y control de emisiones.
3. Normas Técnicas Ecuatorianas INEN para el manejo y transporte de combustibles: Estas normas instituyen los requisitos técnicos para el manejo, almacenamiento y transporte seguro de combustibles, incluyendo especificaciones para tanques de almacenamiento, sistemas de tuberías y vehículos de transporte.
4. Ley de Hidrocarburos y sus reglamentos: Esta ley y sus reglamentos asociados establecen el marco legal general para las actividades hidrocarburíferas en Ecuador,

incluyendo disposiciones sobre licencias, permisos y obligaciones de las comercializadoras.

5. Reglamento de Prevención, Mitigación y Protección Contra Incendios: Este reglamento establece las medidas de seguridad contra incendios que deben implementarse en las instalaciones de almacenamiento y distribución de hidrocarburos.

Para verificar el cumplimiento de estas y otras normativas aplicables, las comercializadoras de combustibles en Quito típicamente emplean una combinación de estrategias y métodos, que incluyen:

1. Auditorías internas periódicas:

Estas auditorías son realizadas por colaboradores de la propia empresa, capacitado en las normativas aplicables y en técnicas de auditoría. Se llevan a cabo de manera regular, generalmente una o dos veces al año, y abarcan todos los aspectos de la operación, desde la documentación hasta las prácticas en el terreno.

2. Inspecciones de seguridad regulares:

Estas inspecciones se realizan con mayor frecuencia que las auditorías, a menudo mensual o trimestralmente. Se enfocan en aspectos específicos de la seguridad y el cumplimiento normativo, como el estado de los equipos de seguridad, la señalización, o el cumplimiento de procedimientos operativos.

3. Revisión de documentación y registros:

Este proceso implica la revisión detallada de toda la documentación relacionada con el cumplimiento normativo, incluyendo permisos, licencias, registros de capacitación, informes de mantenimiento, y registros de inspecciones y auditorías previas.

4. Evaluaciones de terceros independientes:

Muchas comercializadoras contratan a empresas especializadas o consultores independientes para realizar evaluaciones objetivas de su cumplimiento normativo. Estas evaluaciones externas pueden proporcionar una perspectiva fresca y detectar problemas que podrían pasarse por alto en las evaluaciones internas.

5. Monitoreo continuo de indicadores clave:

Las empresas establecen y monitorean puntualmente indicadores clave de desempeño (KPIs) congruentes con el cumplimiento normativo, como el número de no conformidades detectadas, el tiempo de respuesta para corregir deficiencias, o el porcentaje de personal capacitado en normativas aplicables.

6. Participación en programas de certificación voluntaria:

Algunas comercializadoras optan por participar en programas de certificación voluntaria, como ISO 45001 para sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo, o ISO 14001 para sistemas de gestión ambiental. Estos programas implican auditorías externas regulares y pueden ayudar a mejorar el cumplimiento normativo general.

Un estudio realizado por la Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales No Renovables [18] sobre el cumplimiento normativo en el área de distribución de hidrocarburos en Ecuador reveló datos importantes sobre el nivel de cumplimiento en diferentes áreas representado en la Tabla 7.

Tabla 7. Nivel de cumplimiento normativo en el sector de distribución de combustibles en Ecuador [18]

Área de cumplimiento	Porcentaje de cumplimiento
Seguridad industrial	85%
Protección ambiental	78%
Calidad del producto	92%
Documentación y permisos	88%

Estos datos indican un nivel general de cumplimiento relativamente alto en el sector, lo cual es alentador. Sin embargo, también señalan áreas de oportunidad, especialmente en materia de protección ambiental, donde el cumplimiento es más bajo en comparación con otras áreas.

El alto nivel de cumplimiento en calidad del producto (92%) refleja la importancia que las comercializadoras dan a mantener la integridad y las especificaciones de los combustibles que distribuyen. Esto es crucial no solo para el cumplimiento normativo, sino también para la complacencia del cliente y la reputación de la comercializadora.

El área de seguridad industrial muestra un cumplimiento del 85%, lo cual es positivo, pero indica que aún hay margen de mejora. Esto podría implicar la necesidad de fortificar la disposición de seguridad en ciertas operaciones, mejorar la capacitación del personal o actualizar equipos y procedimientos.

La protección ambiental, con un 78% de cumplimiento, emerge como el área que requiere mayor atención. Esto podría deberse a la complejidad de las regulaciones ambientales, la necesidad de inversiones relevantes en tecnologías de control ambiental, o la falta de conciencia sobre la relevancia de estos aspectos en algunos niveles de la organización.

Es importante destacar que estos porcentajes representan promedios del sector, y que el desempeño individual de cada comercializadora puede variar. Algunas empresas pueden estar superando estos niveles de cumplimiento, mientras que otras pueden estar por debajo del promedio.

Un análisis más detallado de las no conformidades identificadas en las auditorías e inspecciones revela los siguientes patrones plasmados en la Tabla 8.

Tabla 8. Distribución de no conformidades por área y severidad [2].

Área	No conformidades menores	No conformidades mayores	No conformidades críticas
Seguridad industrial	45%	40%	15%
Protección ambiental	35%	50%	15%
Calidad del producto	70%	25%	5%
Documentación y permisos	60%	35%	5%

Esta distribución proporciona una visión más clara de las áreas que demandan atención de manera inmediata. Las no conformidades críticas, aunque menos frecuentes, representan riesgos significativos y deben ser abordadas con urgencia.

En cuanto a las causas de las no conformidades, un análisis de los informes de auditoría revela los siguientes factores contribuyentes:

1. Falta de conocimiento o comprensión de las normativas aplicables: 30% de los casos
2. Procedimientos internos desactualizados o inadecuados: 25% de los casos
3. Falta de recursos (humanos o materiales) para implementar medidas de cumplimiento: 20% de los casos
4. Priorización inadecuada de las actividades de cumplimiento normativo: 15% de los casos
5. Fallos en la comunicación interna sobre requisitos normativos: 10% de los casos

Estos hallazgos sugieren la necesidad de un enfoque integral para mejorar el cumplimiento normativo, que incluya capacitación continua, revisión y actualización de métodos, asignación adecuada de recursos, y perfeccionamiento de los sistemas de gestión y comunicación interna.

La verificación del cumplimiento normativo no debe verse como un ejercicio de "marcar casillas", sino como una oportunidad para mejorar continuamente las operaciones y la seguridad. Las deficiencias identificadas durante estas evaluaciones deben ser abordadas de manera proactiva, estableciendo planes de acción correctivos y preventivos.

Además, es crucial que las comercializadoras se mantengan actualizadas sobre los cambios en las normativas aplicables. Esto puede lograrse a través de la participación en asociaciones industriales, la suscripción a servicios de actualización legal, y el mantenimiento de un diálogo abierto con las autoridades reguladoras.

Para mejorar el cumplimiento normativo, las comercializadoras de combustibles en Quito podrían considerar las siguientes recomendaciones:

1. Efectuar un sistema de gestión integrado que abarque seguridad industrial y salud ocupacional, considerando el medio ambiente y calidad.
2. Establecer un programa de capacitación continua sobre normativas aplicables para todos los niveles de la comercializadora.
3. Desarrollar un sistema robusto de gestión documental para asegurar que todos los permisos, licencias y registros estén actualizados y fácilmente accesibles.

4. Implementar un sistema de auditorías internas cruzadas entre diferentes áreas o instalaciones.

La evaluación del cumplimiento normativo es un proceso continuo y fundamental para las comercializadoras de combustibles en Quito. Aunque los datos indican un buen nivel general de cumplimiento, todavía hay áreas que requieren atención y mejora. El compromiso con el cumplimiento normativo no solo ayuda a evitar penalizaciones y problemas legales, sino que también favorece a la mejorar de la seguridad, la eficiencia operativa y la reputación de las empresas en el sector.

3.4 Identificación y Evaluación de Riesgos.

La identificación y valuación de riesgos es un proceso primordial en la gestión de la seguridad industrial y salud ocupacional para las comercializadoras de combustibles en Quito. Este proceso sistemático y exhaustivo abarca toda la cadena de operaciones, desde los terminales de distribución hasta las estaciones de servicio, y es crucial para prevenir accidentes, proteger el bienestar de los empleados y garantizar la secuencia de las operaciones.

3.4.1 Identificación de Peligros y Condiciones Inseguras

La identificación de peligros y condiciones inseguras es el primer paso crítico en el proceso de gestión de riesgos. Implica un examen minucioso de todas las actividades, procesos y áreas de trabajo para detectar cualquier situación que pueda ocasionar daño a los empleados o el medio ambiente y a los activos de la comercializadora.

Martínez y López [17] señalan que la identificación proactiva de peligros puede reducir la tasa de incidentes en hasta un 70% en la industria de distribución de combustible". Este dato subraya la relevancia de un enfoque proactivo y sistemático en el reconocimiento de peligros.

Categorización de Peligros y Condiciones Inseguras:

1. Riesgos en Terminales de Distribución:
 - Derrames durante la carga y descarga de hidrocarburos
 - Sobrepresión en tanques de recepción
 - Fallas en sistemas de contención secundaria
 - Incendios o explosiones por acaparamiento de vapores inflamables

- Riesgos ergonómicos asociados a la manipulación de equipos pesados
- Exposición a ruido por operación de bombas y compresores

2. Riesgos en el Transporte:

- Accidentes de tránsito con camiones cisterna
- Vuelcos o colisiones resultando en derrames de combustible
- Fallas en válvulas o mangueras durante la carga/descarga en ruta
- Fatiga del conductor por largas jornadas de conducción
- Riesgos asociados a trabajos nocturnos y en condiciones climáticas adversas

3. Riesgos en Estaciones de Servicio:

- Derrames durante el llenado de tanques subterráneos
- Fugas en sistemas de tuberías subterráneas
- Incendios en islas de despacho
- Exposición de trabajadores a vapores durante el abastecimiento
- Riesgos ergonómicos por posturas forzadas durante el despacho
- Riesgos de atropello por circulación de vehículos en la estación

4. Riesgos Comunes en Toda la Cadena:

- Exposición a sustancias químicas nocivas (combustibles y aditivos)
- Riesgos ergonómicos por manipulación de mangueras y equipos pesados
- Riesgos eléctricos asociados a equipos de bombeo y dispensadores
- Riesgos psicosociales por trabajo en turnos y presión por cumplimiento de cuotas
- Riesgos de caídas al mismo nivel por superficies resbaladizas
- Exposición a entornos climáticos extremas en trabajos al aire libre

Técnicas de Identificación de Peligros:

Las comercializadoras de combustibles en Quito emplean diversas técnicas para la identificación de peligros, incluyendo:

1. Inspecciones de seguridad periódicas en terminales y estaciones de servicio
2. Análisis de Riesgos Operacionales (ARO) para tareas críticas
3. Evaluaciones de riesgo de procesos (PHA - Process Hazard Analysis)
4. Auditorías de cumplimiento normativo
5. Consultas y encuestas a trabajadores de toda la cadena de distribución
6. Análisis de incidentes y accidentes previos
7. Revisión de hojas de seguridad de materiales (MSDS) de los productos manejados

Enfoque Participativo:

Un estudio realizado por Gómez et al. [8] en las comercializadoras de combustibles de Quito reveló que el 85% de los trabajadores consideran que su colaboración en el proceso de identificación de peligros ha mejorado significativamente la seguridad en sus áreas de trabajo. Este hallazgo subraya la relevancia de involucrar activamente a los colaboradores en el proceso de caracterización de peligros como se visualiza en la Tabla 8.

Tabla 9. Percepción de los empleados sobre su participación en el reconocimiento de peligros [8]

Nivel de acuerdo	Porcentaje de trabajadores
Totalmente de acuerdo	45%
De acuerdo	40%
Neutral	10%
En desacuerdo	3%
Totalmente en desacuerdo	2%

Proceso Continuo y Adaptativo:

Rodríguez y Pérez [9] señalan que "la revisión y actualización regular de los peligros identificados es crucial para mantener un sistema de gestión de seguridad efectivo en la industria de distribución de combustibles". Esta afirmación resalta la naturaleza dinámica del proceso de reconocimiento de peligros, que debe adaptarse constantemente a los cambios en las operaciones, tecnologías y regulaciones.

Enfoque Sistemático para la Identificación de Peligros:

Las comercializadoras de combustibles en Quito han implementado un enfoque sistemático que incluye:

1. Análisis de Procesos: Mapeo detallado de todos los procesos en la cadena de distribución de combustibles.
2. Evaluación de Equipos y Maquinaria: Revisión periódica de todos los equipos utilizados en las operaciones.
3. Análisis del Entorno de Trabajo: Valoración de los entornos físicos de los lugares de trabajo.
4. Revisión de Tareas Críticas: Identificación y análisis detallado de tareas de alto riesgo.
5. Evaluación de Factores Humanos: Consideración de aspectos relacionados con el comportamiento humano, capacitación, experiencia y factores psicosociales.
6. Análisis de Cambios: Implementación de un sistema de gestión de cambios para identificar nuevos peligros.
7. Revisión de Incidentes y Accidentes: Análisis detallado de incidentes, accidentes y cuasi-accidentes.

Impacto del Enfoque Sistemático:

Según un informe de la Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero (ARCH, 2023), las comercializadoras que han apadrinado este enfoque sistemático han experimentado una reducción del 40% en la tasa de incidentes reportables en los últimos tres años. Este dato demuestra la efectividad del enfoque en el avance de la seguridad en las operaciones de las comercializadoras de combustibles en Quito.

3.4.2 Metodología de Identificación de Riesgos.

La identificación de riesgos es un procedimiento primordial en la gestión de la seguridad industrial y salud ocupacional para las comercializadoras de combustibles en Quito. Este proceso debe ser sistemático y exhaustivo, abarcando toda la cadena de operaciones. Para lograr una identificación de riesgos efectiva, las comercializadoras de combustibles en Quito emplean una combinación de metodologías reconocidas internacionalmente, adaptadas a las particularidades de la industria local.

Las principales metodologías utilizadas son:

1. Método del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT)
2. Método de William T. Fine

Estas metodologías se complementan entre sí y permiten una valoración integral de los riesgos vigentes en las operaciones de distribución de combustibles.

3.4.2.1 Método del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT)

El método INSHT es ampliamente utilizado en países de habla hispana y se basa en la evaluación de dos variables principales: la probabilidad de que suceda el daño y la severidad de las consecuencias.

Según el INSHT [19], la probabilidad se puede regular desde bajo hasta alta siguiendo el siguiente criterio:

- Probabilidad baja: El daño ocurrirá raras veces
- Probabilidad media: El daño ocurrirá en algunas ocasiones
- Probabilidad alta: El daño ocurrirá siempre o casi siempre

La severidad se clasifica en:

- Ligeramente dañino: Daños frívolos, molestias e irritación
- Dañino: Laceraciones, quemaduras, sediciones, fisuras leves, dermatitis, sordera, perturbaciones músculo-esqueléticos, asma, padecimiento que conduce a una imposibilidad menor

- Extremadamente dañino: Mutilaciones, intoxicaciones, fracturas, lesiones variadas, lesiones irremediables y otras enfermedades crónicas que disminuyan rigurosamente la existencia vital.

La combinación de estas variables permite clasificar los riesgos en trivial, tolerable, moderado, importante e intolerable. Representados en la Tabla 10.

Tabla 10. Matriz de evaluación de riesgos según el método INSHT [19].

	Ligeramente Dañino (LD)	Dañino (D)	Extremadamente Dañino (ED)
Probabilidad Baja	Trivial	Tolerable	Moderado
Probabilidad Media	Tolerable	Moderado	Importante
Probabilidad Alta	Moderado	Importante	Intolerable

3.4.2.2 Método de William T. Fine

El método de Fine, por otro lado, introduce un tercer factor en la evaluación: la exposición. Este método calcula el nivel de peligrosidad de cada riesgo reconocido, a través de la fórmula que enlaza la posibilidad de ocurrencia, la exposición o frecuencia con que se muestra el riesgo y las consecuencias normalmente esperadas [20].

La fórmula utilizada es:

$$GP = C \times E \times P$$

GP: Grado de Peligrosidad

E: Exposición

C: Consecuencias

P: Probabilidad

Cada uno de estos factores se valora de acuerdo con tablas predefinidas. Un ejemplo muestra la Tabla 11.

Tabla 11. Valoración de las consecuencias según el método de Fine [20].

Consecuencias	Valor
Catástrofe: excesivas bajas humanas	100
Varias muertes	50
Muerte	25
Lesiones graves: invalidez permanente , mutilación	15
Lesiones con baja	5
Pequeñas heridas, lesiones, golpes, pequeños daños	1

Tablas similares se utilizan para valorar la exposición y la probabilidad. El resultado final, el Grado de Peligrosidad (GP), se interpreta de acuerdo con una escala que permite priorizar las acciones correctivas.

La aplicación combinada de estas metodologías en las comercializadoras de combustibles en Quito ha permitido una identificación y evaluación de riesgos más precisa y adaptada a las particularidades del sector. Según lo realizado por Rodríguez et al. (2022), la implementación de estas metodologías ha resultado en una mejora del 35% en la identificación de riesgos críticos en comparación con los métodos utilizados anteriormente.

3.4.2.3 Aplicación de la metodología en comercializadoras de combustible en Quito

Para adaptar las metodologías de evaluación de riesgos al contexto específico de las comercializadoras de combustible en Quito, se realizó un estudio de campo que incluyó encuestas a 24 comercializadoras, de las marcas Más Gas, Terpel, Primax, Petroecuador y Puma. Este enfoque nos permitió obtener datos de primera mano sobre los riesgos reales que enfrentan estas empresas en sus operaciones diarias.

El estudio de campo arrojó los siguientes hallazgos principales:

1. Inspecciones de campo:

Durante las inspecciones de campo, se realizaron recorridos detallados por todas las áreas de las instalaciones. Esto incluyó:

- **Áreas revisadas:** Tanques de almacenamiento, bombas, mangueras, dispensadores, vehículos de transporte.

a) Tanques de Almacenamiento:

- Se inspeccionaron los tanques que almacenan combustible tanto en terminales como en estaciones de servicio.
- Se verificó la integridad estructural, sistemas de contención secundaria, y dispositivos de medición de nivel. Como se observa en la Figura 4.



Figura 4. Tanques de almacenamiento revisados.

Interpretación: Se verificó que las medidas del tanque sean las correctas a la disposición de los galones a recibir. Además, se verificó la presencia de agua y sedimentos.

b) Sistemas de Bombeo:

- Se revisaron las bombas utilizadas para la transferencia de combustibles.
- Se inspeccionaron los sellos mecánicos, sistemas de lubricación y dispositivos de seguridad asociados. Como se visualiza en la Figura 5.



Figura 5. Bombas utilizadas para la transferencia de combustible.

Interpretación: Se verifico las bombas utilizadas por los auto tanques para que el producto baje a los tanques de almacenamiento.

c) Sistemas de Mangueras y Tuberías:

- Se examinaron las mangueras flexibles utilizadas en operaciones de la carga y descarga. Visualizados en la Figura 6.



Figura 6. Sistema de mangueras utilizadas para la carga y descarga.

Interpretación: Se verifico las mangueras utilizadas en el procedimiento de carga y descarga, al ser un material resistente y de múltiples capas no debe tener fugas. Además de eso deben ser flexibles.

- Se inspeccionaron las tuberías fijas, incluyendo válvulas, juntas y conexiones. Como se puede visualizar en la Figura 7.



Figura 7. Sistema de tuberías, conexiones inspeccionadas.

Interpretación: Se verifico que no se tenga fugas en las tuberías usadas y que las conexiones y juntas estén debidamente colocadas.

d) Dispensadores:

- Se revisaron los surtidores en las estaciones de servicio.
- Se verificaron los sistemas de control de flujo, válvulas de seguridad y dispositivos de corte automático.

e) Vehículos de Transporte:

- Se inspeccionaron los camiones cisterna utilizados para el transporte de combustibles. Visualizado en la Figura 8.



Figura 8. Inspección a camiones cisterna para el transporte de combustible.

Interpretación: Se verifico las mangueras utilizadas en el procedimiento de carga y descarga, al ser un material resistente y de múltiples capas no debe tener fugas.

- Se revisaron los sistemas de sujeción, válvulas de seguridad y equipos de respuesta ante emergencias. Como se visualiza en la Figura 9.



Figura 9. Sistemas de válvulas.

Interpretación: Se verifico el estado de las válvulas de seguridad para comprobar si existe fugas o desperdicio al momento de despachar el producto.

2. Encuestas con Trabajadores y Supervisores:

Las encuestas fueron una parte crucial del proceso, diseñadas para obtener información directa de los trabajadores y supervisores, se realizó a 24 comercializadoras de combustible dando nos un total de 160 encuestados divididos en dos grupos, 80 trabajadores y 80 supervisores. A continuación, se detallarán las preguntas aplicadas en las encuestas para cada grupo:

Preguntas para Trabajadores:

1. ¿Cuáles son las tareas más frecuentes que realiza en su jornada laboral?
 - Carga y descarga de combustible
 - Mantenimiento de tanques
 - Inspección de equipos
 - Transporte de productos peligrosos
 - Otras (especificar)
2. ¿Ha experimentado alguna situación de riesgo o incidente en el trabajo?
 - Sí
 - No
3. Si respondió "Sí" en la pregunta anterior, ¿puede describirlo?
 - Derrame de combustible
 - Falla en equipos
 - Incendio
 - Exposición a sustancias peligrosas
 - Otras (especificar)
4. ¿Qué medidas de seguridad utiliza durante sus tareas?
 - Uso de EPP
 - Procedimientos operativos estándar
 - Inspecciones regulares de equipos
 - Comunicación constante con supervisores
 - Otras (especificar)

5. ¿Considera que cuenta con la formación y herramientas necesarias para trabajar de forma segura?
- Sí
 - No
6. ¿Hay algún procedimiento que considere peligroso o inseguro?
- Sí
 - No
7. Si respondió "Sí" en la pregunta anterior, ¿cuál es?
- Carga y descarga de combustibles
 - Mantenimiento de tanques
 - Transporte de productos peligrosos
 - Inspección de equipos
 - Otras (especificar)
8. ¿Ha reportado incidentes o condiciones inseguras a su supervisor?
- Sí
 - No
9. Si respondió "Sí" en la pregunta anterior, ¿cuál fue la respuesta?
- Acción inmediata
 - Revisión y seguimiento
 - No se tomó ninguna acción
 - Otras (especificar)
10. ¿Qué cambios o mejoras sugiere para aumentar la seguridad en su área de trabajo?
- Mejor capacitación
 - Mejora de equipos
 - Implementación de nuevos procedimientos
 - Aumento de la comunicación y supervisión
 - Otras (especificar)

Preguntas para Supervisores:

1. ¿Con qué frecuencia realiza inspecciones de seguridad en el área de trabajo?
 - Diariamente
 - Semanalmente
 - Mensualmente
 - Trimestralmente
 - Otras (especificar)

2. ¿Ha identificado riesgos específicos en las tareas diarias de los trabajadores?
 - Sí
 - No

3. Si respondió "Sí" en la pregunta anterior, ¿cuáles son?
 - Derrames de combustible
 - Fallos en equipos
 - Incendios
 - Exposición a sustancias peligrosas
 - Otras (especificar)

4. ¿Qué procedimientos existen para reportar y manejar incidentes de seguridad?
 - Reporte inmediato al supervisor
 - Uso de un sistema de gestión de incidentes
 - Reuniones periódicas de revisión
 - Otras (especificar)

5. ¿Considera que los trabajadores están adecuadamente capacitados en seguridad laboral?
 - Sí
 - No

6. ¿Existen barreras que dificulten la implementación de medidas de seguridad?
 - Sí
 - No

7. Si respondió "Sí" en la pregunta anterior, ¿cuáles son?
- Falta de recursos
 - Resistencia al cambio por parte de los colaboradores
 - Falta de tiempo
 - Otras (especificar)
8. ¿Qué acciones ha tomado para mejorar la seguridad en su área de supervisión?
- Capacitación adicional
 - Mejoras en los equipos
 - Implementación de nuevos procedimientos
 - Aumento de la supervisión
 - Otras (especificar)

Para la ejecución de esta encuesta y la recopilación de resultados, se utilizó Microsoft Forms. Esta herramienta digital permitió crear y distribuir el cuestionario a los empleados de las distribuidoras de combustible, facilitando la participación de los encuestados y la recopilación de datos. A continuación, se presentan los datos recopilados mediante este método.

Preguntas para Trabajadores:

1. **¿Cuáles son las tareas más frecuentes que realiza en su jornada laboral?**

Tabla 12. Tareas frecuentes en jornada laboral por parte del trabajador.

Tareas	Cantidad de personas
Carga y descarga de combustible	45
Mantenimiento de tanques	32
Inspección de equipos	26
Transporte de productos peligrosos	19
Otras (especificar)	8

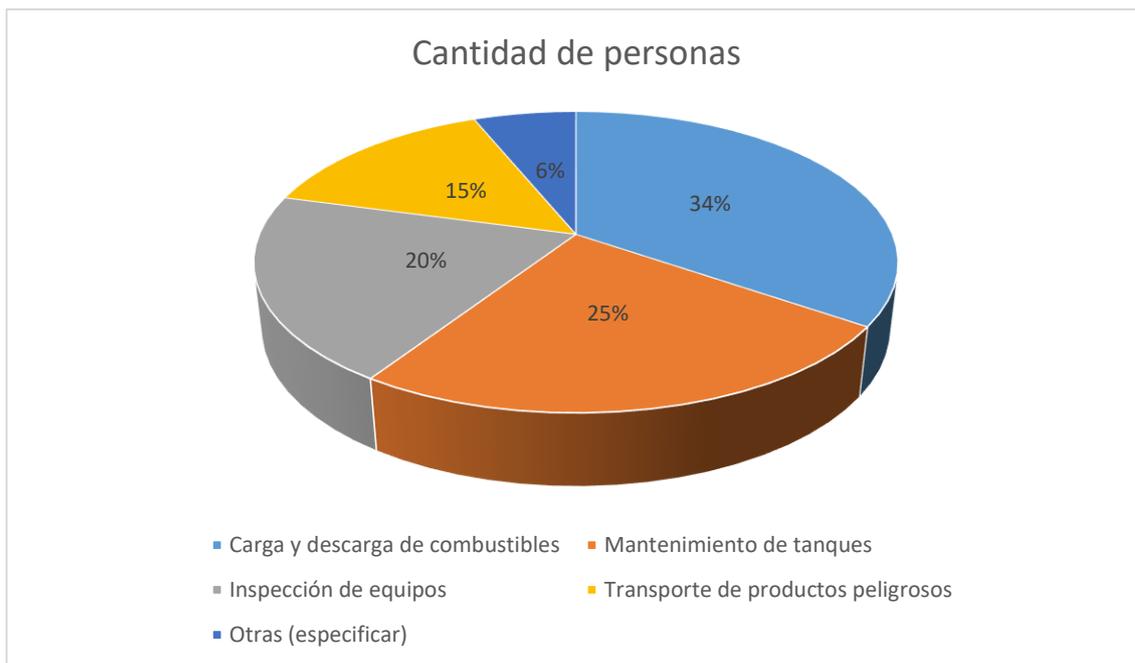


Figura 10. Tareas frecuentes en jornada laboral por parte del trabajador.

Interpretación: La mayoría de los empleados están involucrados en la carga y descarga de combustibles (34%), seguido por el mantenimiento de tanques (25%) y la inspección de equipos (20%). Esto indica que estas actividades son centrales en sus funciones diarias

2. **¿Ha experimentado alguna situación de riesgo o incidente en el trabajo?**

Tabla 13. Situación de riesgo o incidente de trabajo **por parte del trabajador.**

Respuesta	Cantidad de personas
Sí	48
No	32

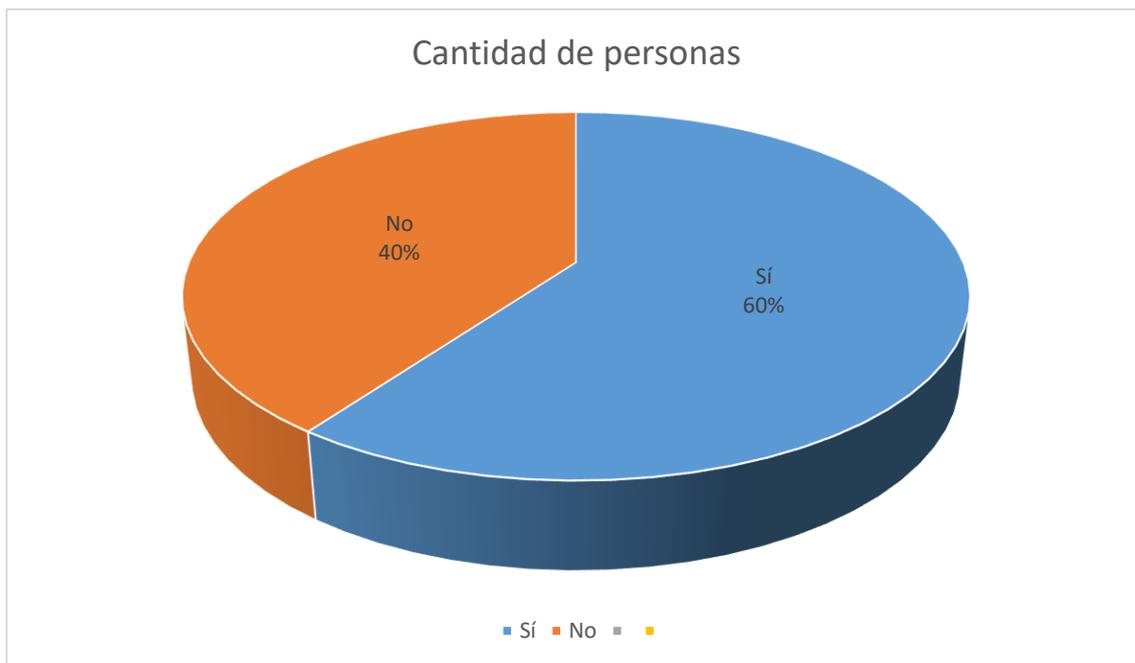


Figura 11. Situación de riesgo o incidente de trabajo por parte del trabajador.

Interpretación: La mayoría de los empleados encuestados (60%) han experimentado situaciones de riesgo o incidentes en su trabajo, indicando una frecuencia significativa de exposición a riesgos laborales.

3. Si respondió "Sí" en la pregunta anterior, ¿puede describirlo?

Tabla 14. Descripción de situación de riesgo o incidente de trabajo por parte del trabajador.

Tipo de incidente	Cantidad de personas
Derrame de combustible	22
Falla en equipos	18
Incendio	12
Exposición a sustancias peligrosas	10
Otras (especificar)	8

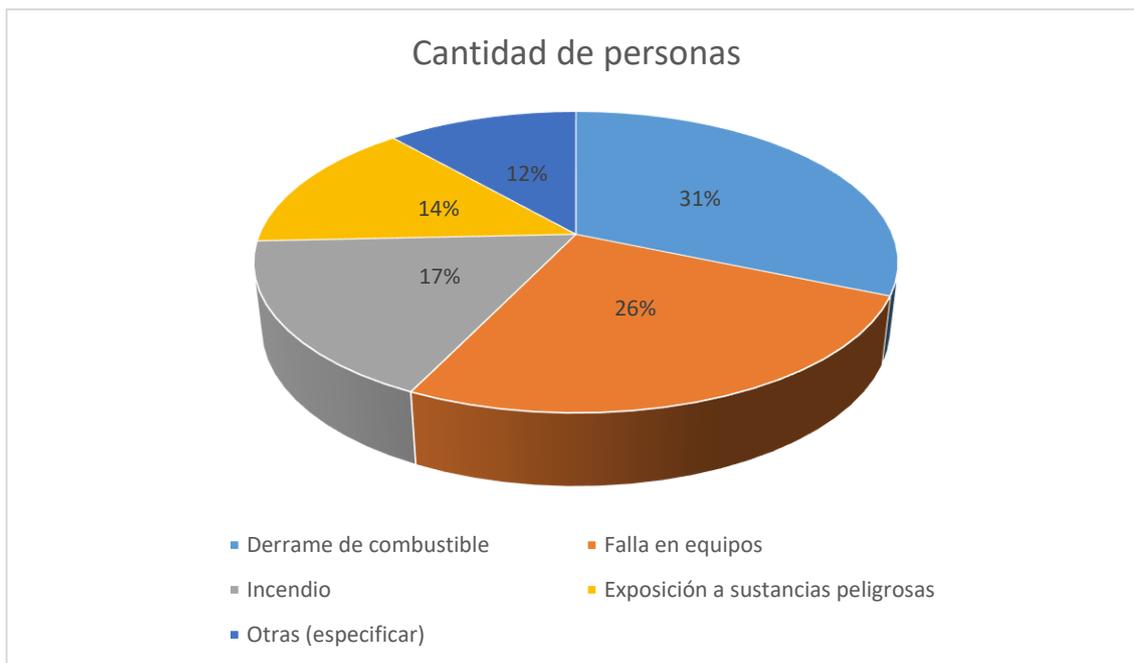


Figura 12. Descripción de situación de riesgo o incidente de trabajo por parte del trabajador.

Interpretación: Entre aquellos que han experimentado situaciones de riesgo, los más comunes fueron el derrame de combustible (31%), fallas en equipos (26%), e incendios (17%). Esto subraya los riesgos específicos a los que se enfrentan los trabajadores en sus tareas diarias.

4. ¿Qué medidas de seguridad utiliza durante sus tareas?

Tabla 15. Medidas de seguridad utilizadas por parte del trabajador.

Medidas de seguridad	Cantidad de personas
Uso de EPP	58
Procedimientos operativos estándar	45
Inspecciones regulares de equipos	32
Comunicación constante con supervisores	38
Otras (especificar)	12

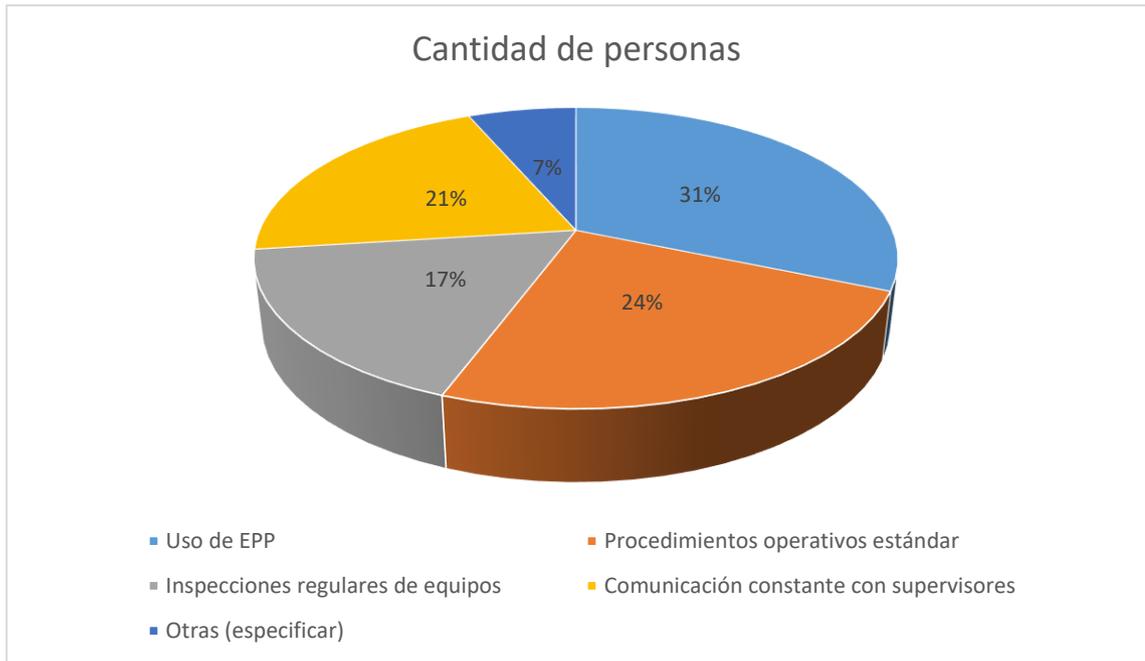


Figura 13. Medidas de seguridad utilizadas por parte del trabajador.

Interpretación: La gran mayoría de los encuestados (31%) reporta utilizar Equipos de Protección Personal (EPP), destacando su importancia como medida preventiva clave. Además, un número significativo sigue procedimientos operativos estándar (24%).

5. **¿Considera que cuenta con la formación y herramientas necesarias para trabajar de forma segura?**

Tabla 16. Formación y herramientas necesarias para trabajar de forma segura por parte del trabajador.

Respuesta	Cantidad de personas
Sí	57
No	23

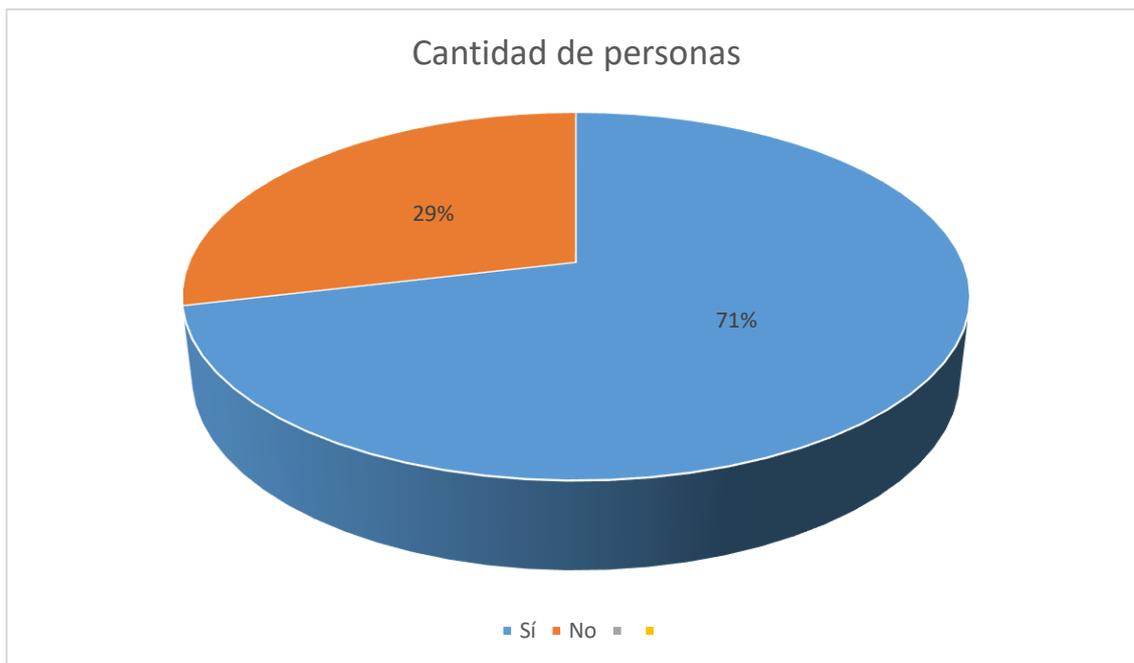


Figura 14. Formación y herramientas necesarias para trabajar de forma segura por parte del trabajador.

Interpretación: Aunque la mayoría (71%) siente que cuenta con las herramientas y formación necesarias para trabajar de forma segura, un (29%) aún no se siente completamente equipado, indicando áreas donde se pueden mejorar los programas de formación y los recursos disponibles.

6. **¿Hay algún procedimiento que considere peligroso o inseguro?**

Tabla 17. Procedimiento considerado peligroso o inseguro por parte del trabajador.

Respuesta	Cantidad de personas
Sí	21
No	59

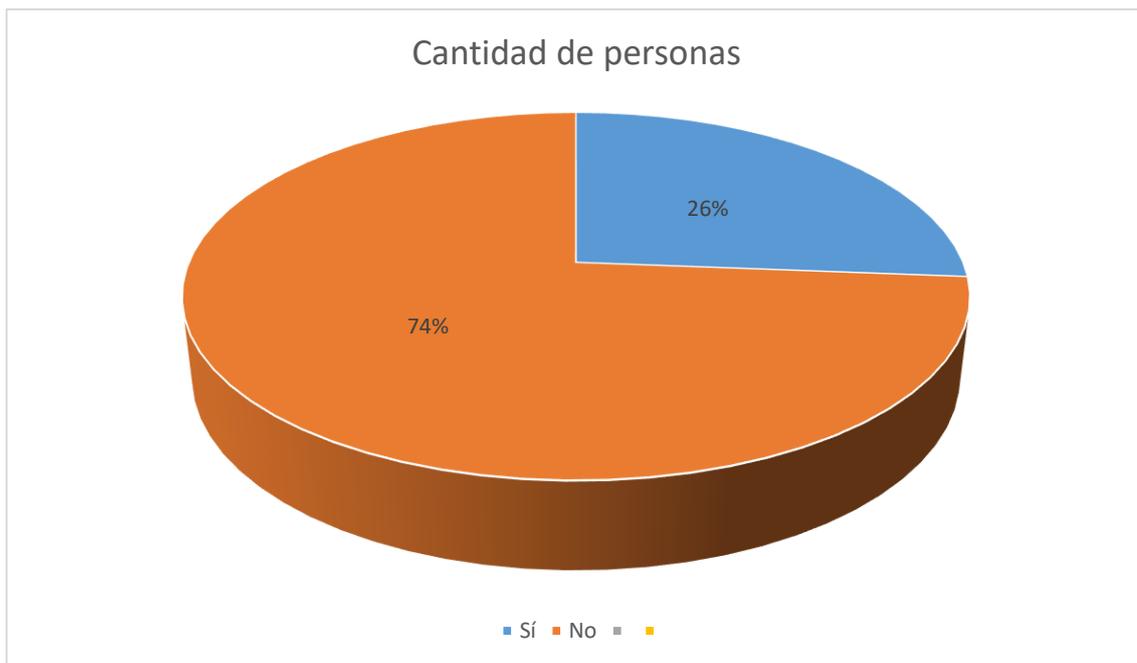


Figura 15. Procedimiento considerado peligroso o inseguro por parte del trabajador.

Interpretación: Aunque la mayoría (74%) siente trabaja de forma segura, un (26%) aún no se siente completamente seguro en los procedimientos que realizan.

7. Si respondió "Sí" en la pregunta anterior, ¿cuál es?

Tabla 18. Descripción del procedimiento considerado peligroso por parte del trabajador.

Procedimiento peligroso o inseguro	Cantidad de personas
Carga y descarga de combustibles	12
Mantenimiento de tanques	10
Transporte de productos peligrosos	8
Inspección de equipos	6
Otras (especificar)	5

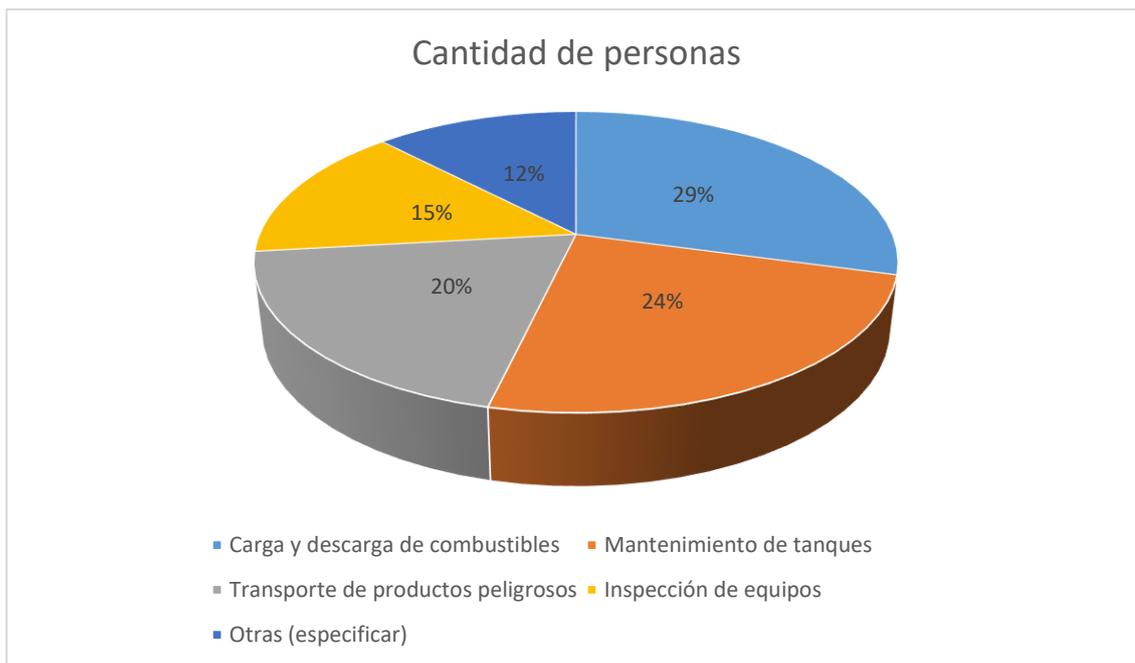


Figura 16. Descripción del procedimiento considerado peligroso por parte del trabajador

Interpretación: Un grupo considerable de trabajadores identifica procedimientos específicos como peligrosos o inseguros, con las diligencias de carga y descarga de combustibles (29%) y el mantenimiento de tanques (24%) como las principales preocupaciones.

8. **¿Ha reportado incidentes o condiciones inseguras a su supervisor?**

Tabla 19. Reportes hechos hacia supervisor por parte del trabajador.

Respuesta	Cantidad de personas
Sí	30
No	50

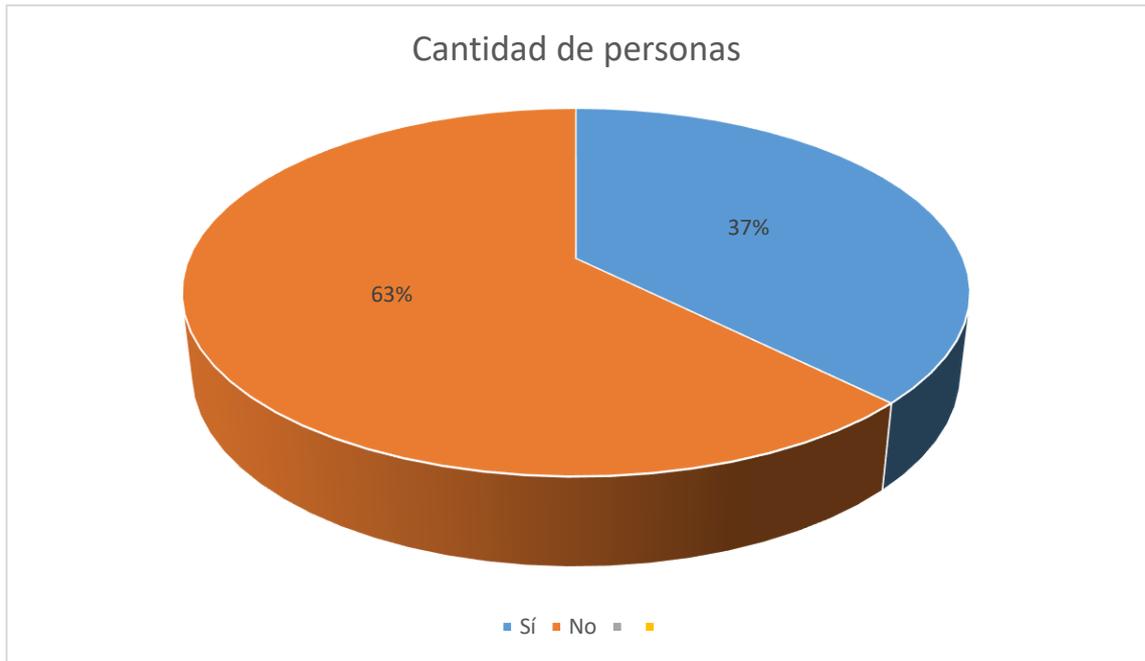


Figura 17. Reportes hechos hacia supervisor por parte del trabajador.

Interpretación: Aproximadamente el 37% de los trabajadores ha reportado incidentes o condiciones inseguras a sus supervisores, lo que muestra una actitud proactiva hacia la seguridad laboral.

9. Si respondió "Sí" en la pregunta anterior, ¿cuál fue la respuesta?

Tabla 20. Respuesta por parte del supervisor ante incidentes o condiciones inseguras por parte del trabajador.

Acción tomada	Cantidad de personas
Acción inmediata	18
Revisión y seguimiento	14
No se tomó ninguna acción	8
Otras (especificar)	0

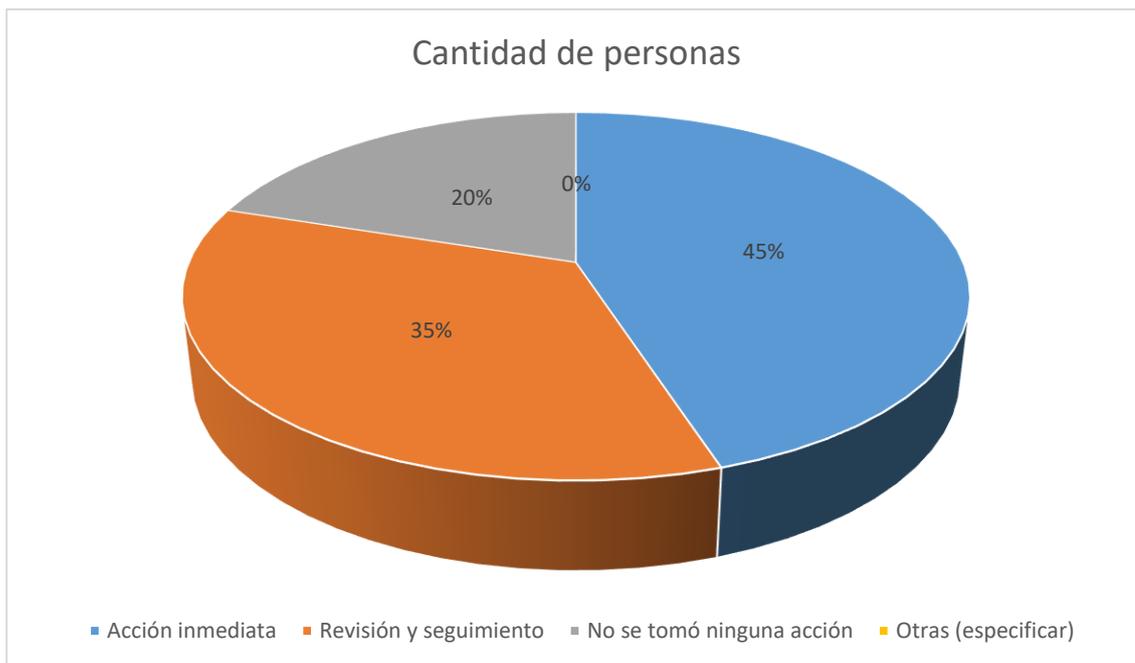


Figura 18. Respuesta por parte del supervisor ante incidentes o condiciones inseguras por parte del trabajador.

Interpretación: De los reportes realizados, un (45%) resultó en acciones inmediatas por parte de los supervisores, mientras que el (35%) recibió revisión y seguimiento. Sin embargo, un pequeño porcentaje (20%) indica que no se tomó ninguna acción, señalando posibles áreas de mejora en la respuesta a incidentes reportados

10. **¿Qué cambios o mejoras sugiere para aumentar la seguridad en su área de trabajo?**

Tabla 21. Sugerencias para aumentar la seguridad operativa por parte del trabajador.

Cambios o mejoras	Cantidad de personas
Mejor capacitación	35
Mejora de equipos	26
Implementación de nuevos procedimientos	20
Aumento de la comunicación y supervisión	24
Otras (especificar)	8

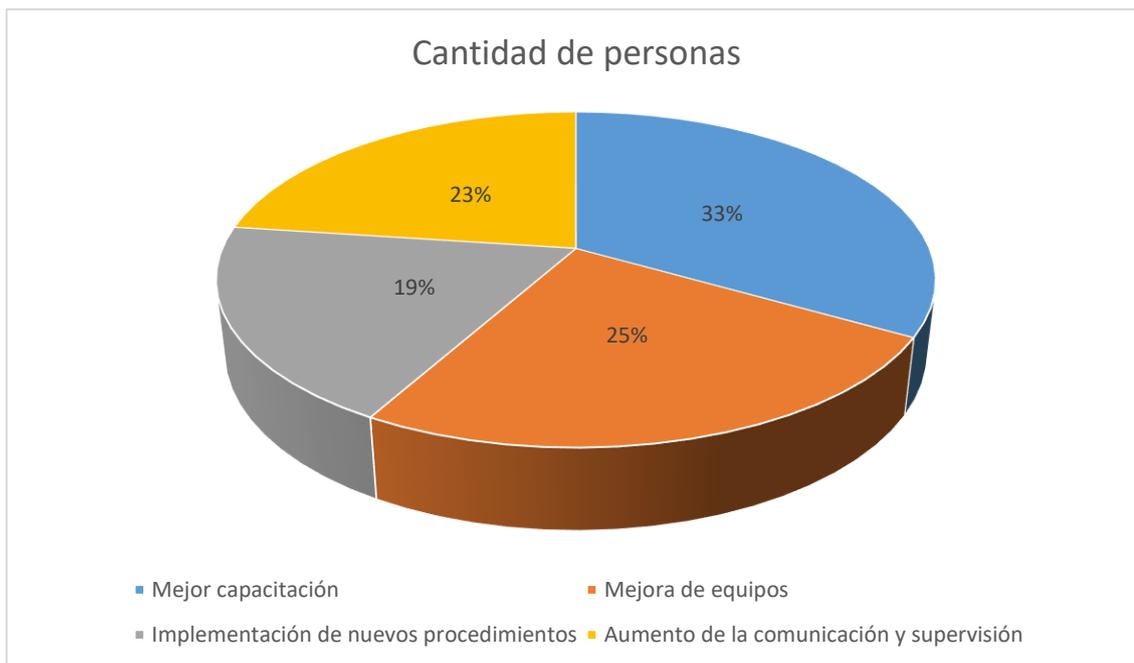


Figura 19. Sugerencias para aumentar la seguridad operativa por parte del trabajador.

Interpretación: Las sugerencias más comunes incluyen mejor capacitación (33%), mejora de equipos (25%), y aumento de la comunicación y supervisión (23%). Estas recomendaciones reflejan lo importante de fortalecer los programas de capacitación y mejorar los recursos disponibles para comenzar un entorno laboral más seguro.

Para supervisores:

1. **¿Con qué frecuencia realiza inspecciones de seguridad en el área de trabajo?**

Tabla 22. Frecuencia de inspecciones de seguridad por parte del supervisor.

Frecuencia de inspecciones	Cantidad de personas
Diariamente	24
Semanalmente	31
Mensualmente	16
Trimestralmente	9
Otras (especificar)	0

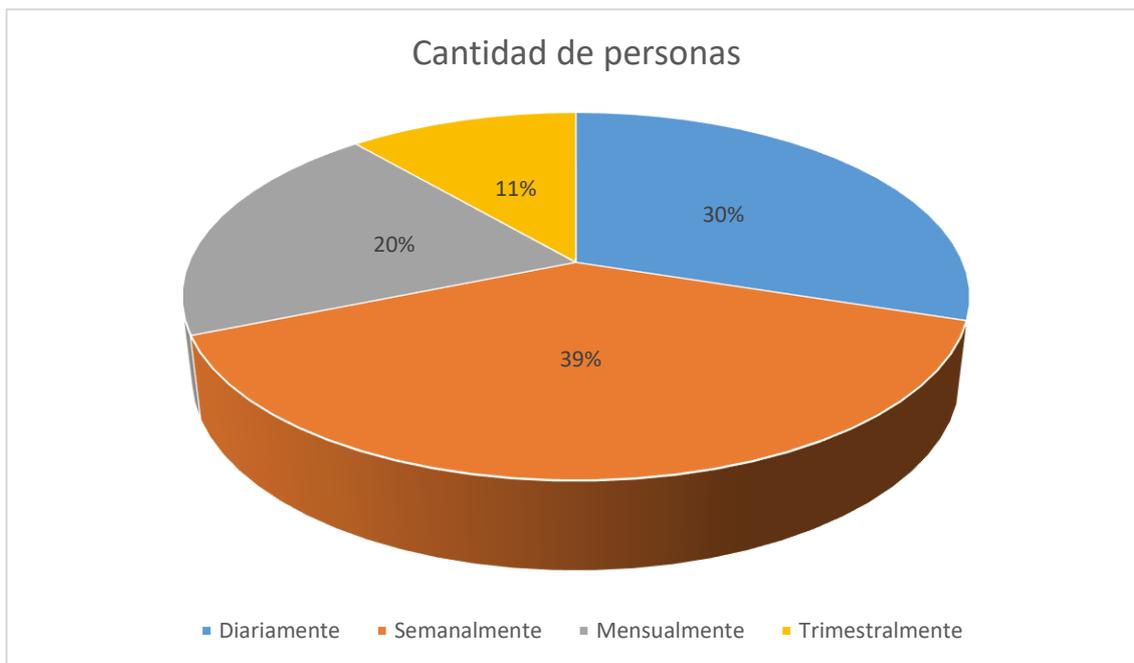


Figura 20. Frecuencia de inspecciones de seguridad por parte del supervisor.

Interpretación: Diariamente (30%), semanalmente (39%), mensualmente (20%), y trimestralmente (11%). Esta distribución indica un compromiso activo con la atención y control de las circunstancias de la seguridad en el lugar de trabajo.

2. **¿Ha identificado riesgos específicos en las tareas diarias de los trabajadores?**

Tabla 23. Identificación de riesgo por parte del supervisor.

Respuesta	Cantidad de personas
Sí	45
No	35

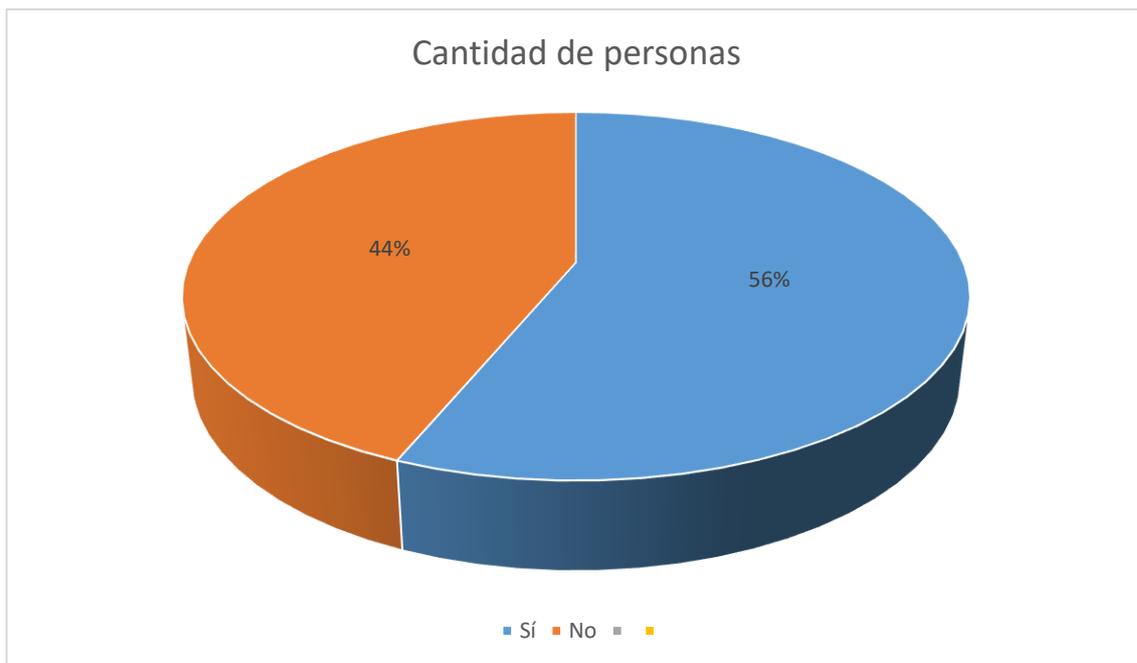


Figura 21. Identificación de riesgo por parte del supervisor.

Interpretación: Un número significativo de supervisores (56%) ha identificado riesgos específicos en las tareas diarias de los trabajadores.

3. Si respondió "Sí" en la pregunta anterior, ¿cuáles son?

Tabla 24. Descripción de Riesgos identificados por parte del supervisor.

Riesgos identificados	Cantidad de personas
Derrames de combustible	28
Fallos en equipos	22
Incendios	16
Exposición a sustancias peligrosas	14
Otras (especificar)	10

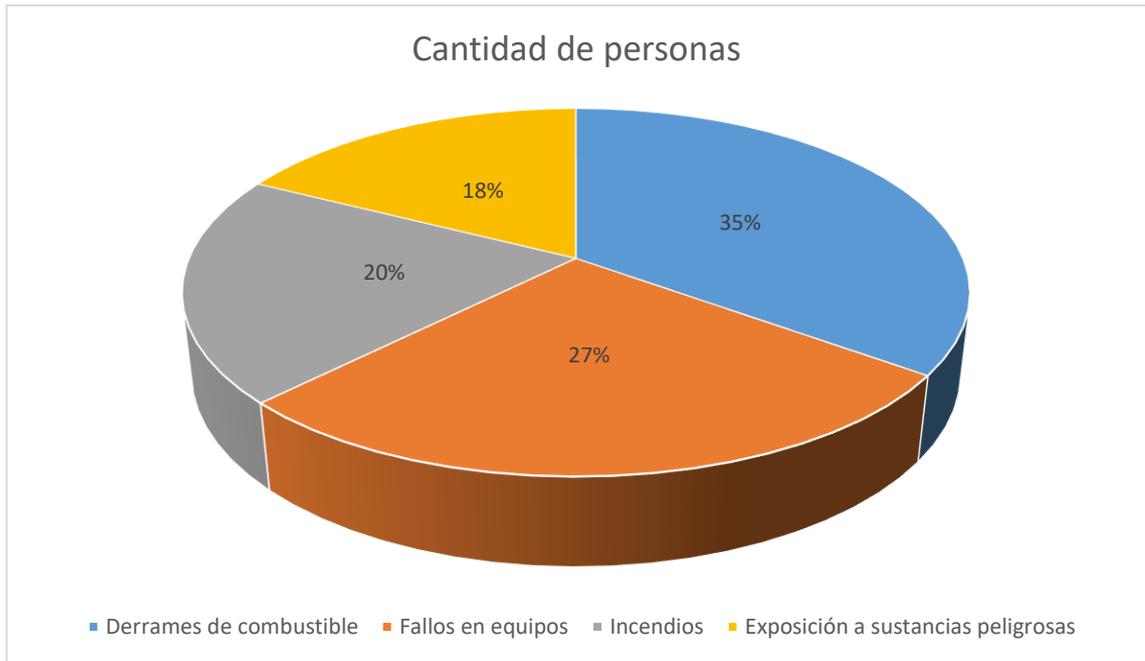


Figura 22. Descripción de Riesgos identificados por parte del supervisor.

Interpretación: Un número significativo de supervisores ha identificado riesgos específicos en las tareas diarias de los trabajadores, destacándose principalmente los derrames de combustible (35%), fallas en equipos (27%), e incendios (20%)

4. **¿Qué procedimientos existen para reportar y manejar incidentes de seguridad?**

Tabla 25. Procedimientos para reportar y manejar incidentes de seguridad por parte del supervisor.

Procedimientos	Cantidad de personas
Reporte inmediato al supervisor	38
Uso de un sistema de gestión de incidentes	32
Reuniones periódicas de revisión	25
Otras (especificar)	5

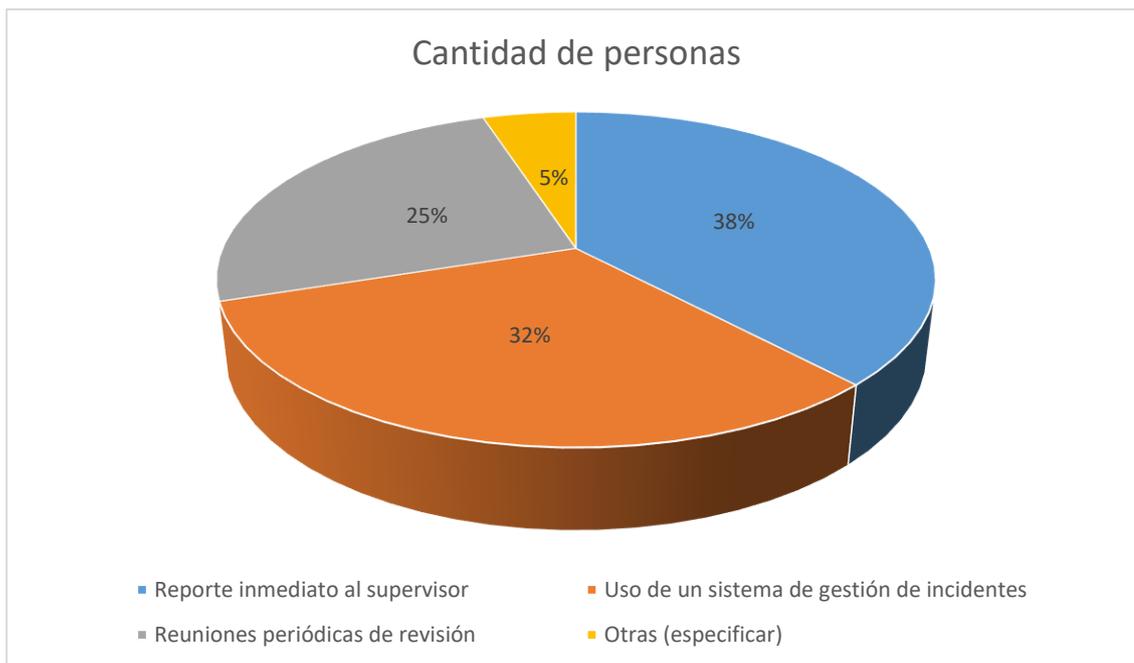


Figura 23. Procedimientos para reportar y manejar incidentes de seguridad por parte del supervisor.

Interpretación: Los procedimientos incluyen reporte inmediato al supervisor (47.5%), uso de un sistema de gestión de incidentes (40%), y reuniones periódicas de revisión (31.25%). Estas prácticas reflejan una organización establecida para la gestión proactiva de incidentes y la mejora continua en seguridad.

5. **¿Considera que los trabajadores están adecuadamente capacitados en seguridad laboral?**

Tabla 26. Capacitación en seguridad laboral de los trabajadores por parte del supervisor.

Respuesta	Cantidad de personas
Sí	45
No	35

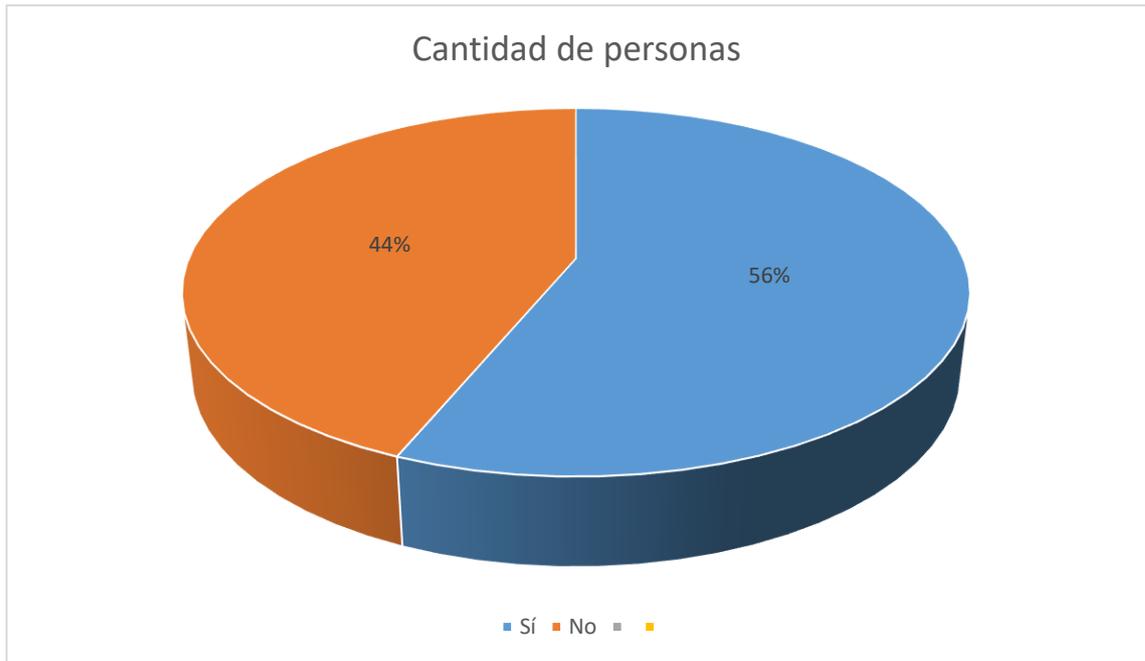


Figura 24. Capacitación en seguridad laboral de los trabajadores por parte del supervisor.

Interpretación: La mayoría de los supervisores (56%) considera que los trabajadores están adecuadamente capacitados en seguridad laboral, aunque un (44%) aún ve espacio para mejorar la capacitación.

6. **¿Existen barreras que dificulten la implementación de medidas de seguridad?**

Tabla 27. Dificultades en la implementación de medidas de seguridad por parte del supervisor.

Respuesta	Cantidad de personas
Sí	25
No	55

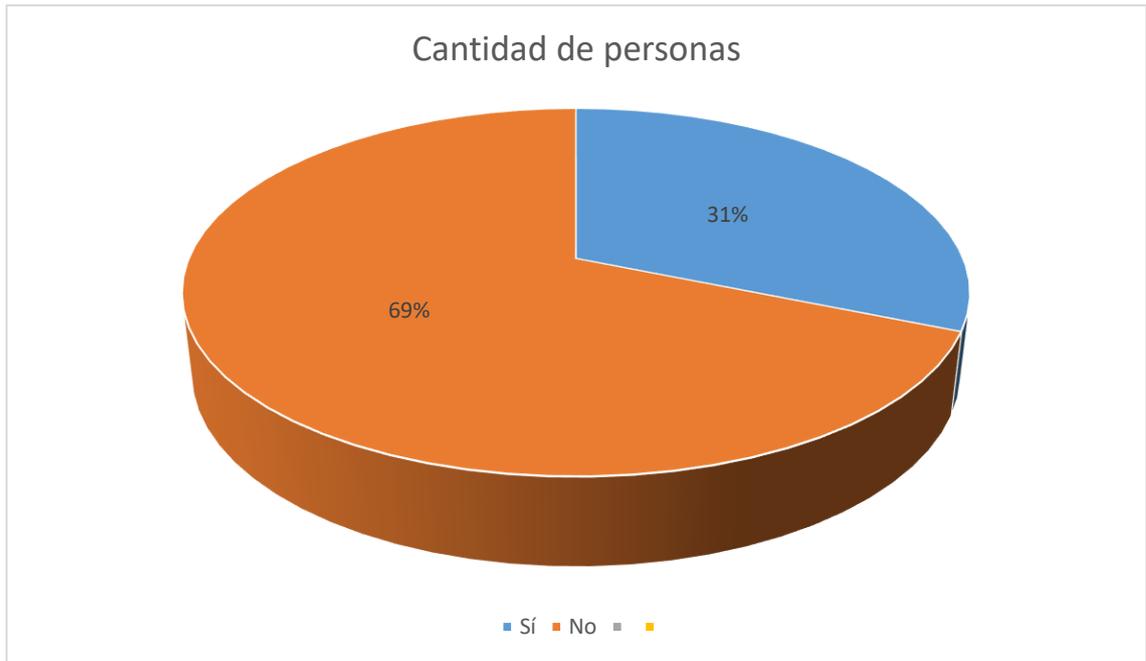


Figura 25. Dificultades en la implementación de medidas de seguridad por parte del supervisor.

Interpretación: La mayoría de los supervisores (69%) considera que no existen dificultades para la incorporación de medidas de seguridad, aunque un (31%) ve limitaciones.

7. Si respondió "Sí" en la pregunta anterior, ¿cuáles son?

Tabla 28. Barreras identificadas por parte del supervisor.

Barreras identificadas	Cantidad de personas
Falta de recursos	12
Resistencia al cambio por parte de los colaboradores	10
Falta de tiempo	8
Otras (especificar)	5

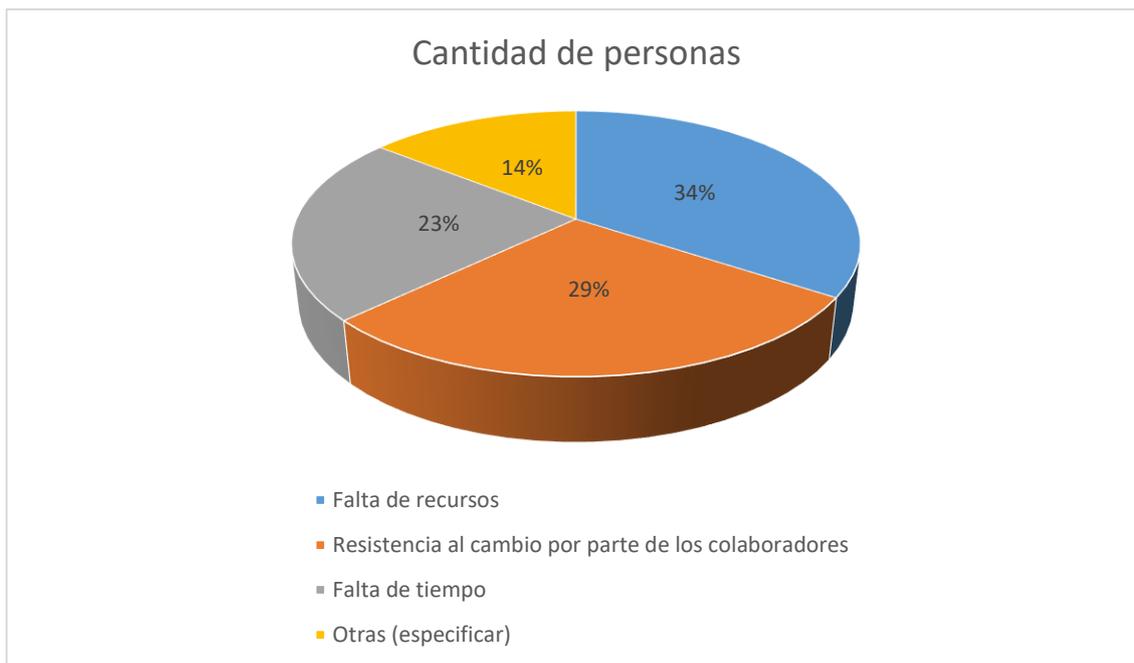


Figura 26. Barreras identificadas por parte del supervisor.

Interpretación: Algunos supervisores identifican barreras que dificultan la incorporación de medidas de seguridad, principalmente la falta de recursos (34%), oposición al cambio de parte de los colaboradores (29%), y falta de tiempo (23%).

8. **¿Qué acciones ha tomado para mejorar la seguridad en su área de supervisión?**

Tabla 29. Acciones tomadas para mejorar la seguridad por parte del supervisor.

Acciones tomadas	Cantidad de personas
Capacitación adicional	28
Mejoras en los equipos	24
Implementación de nuevos procedimientos	19
Aumento de la supervisión	22
Otras (especificar)	7

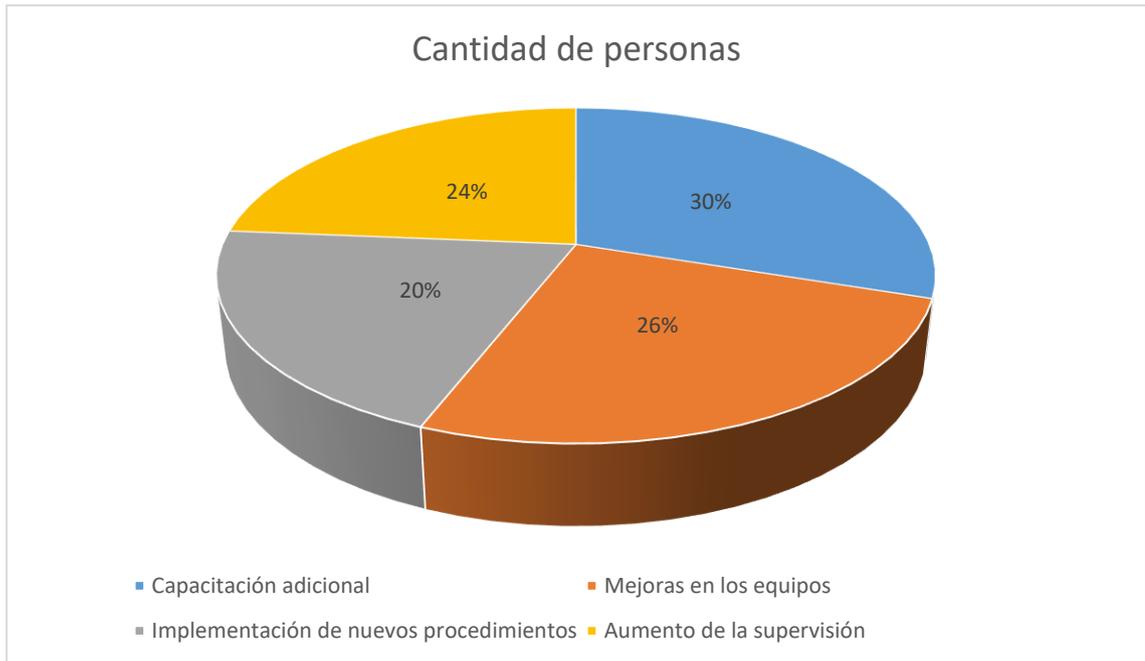


Figura 27. Acciones tomadas para mejorar la seguridad por parte del supervisor.

Interpretación: Los supervisores han tomado diversas acciones para mejorar la seguridad, como proporcionar capacitación adicional (30%), realizar mejoras en los equipos (26%), implementar nuevos procedimientos (20%), y aumentar la supervisión (24%). Estas iniciativas reflejan un enfoque activo hacia la mejora continua y el refortalecimiento de la cultura de seguridad en el lugar de trabajo.

3. Análisis de Tareas Críticas:

Se desglosaron las tareas de alto riesgo, este análisis incluyó:

- Se identificaron los pasos específicos en cada tarea mediante la inspección realizada en este análisis.

En la carga dentro de Petroecuador:

1. Protocolo de seguridad inicial:

- Los operadores realizan una reunión de seguridad pre-operacional, aunque la duración y profundidad de estas reuniones varían.

- Se observó que el uso del EPP es obligatorio, pero el cumplimiento no es siempre al 100%.
2. Verificación de documentación:
- Los conductores deben presentar una guía de remisión y orden de carga, pero ocasionalmente hay retrasos debido a documentación incompleta.
 - Se notó que el sistema de verificación electrónica agiliza el proceso, aunque algunos operadores aún prefieren la verificación manual.
3. Conexión a tierra y equipos:
- La conexión a tierra de los autotankes se realiza sistemáticamente, pero la verificación de la efectividad de esta conexión no siempre es exhaustiva.
 - Las mangueras y acoples son inspeccionados visualmente antes de cada carga, aunque la profundidad de esta inspección varía entre operadores.
4. Proceso de carga:
- El sistema automatizado de control de carga parece funcionar eficientemente, pero se observaron ocasionales discrepancias entre la cantidad programada y la cargada.
 - Durante la carga, algunos operadores mantienen una vigilancia constante, mientras otros realizan tareas administrativas simultáneamente.
5. Medidas anti-derrame:
- Se utilizan bandejas de contención bajo las conexiones, pero su colocación no siempre es óptima.
 - El kit de respuesta a derrames está presente en cada bahía de carga, aunque su uso en incidentes menores no es consistente.
6. Finalización y documentación:
- El precintado de las válvulas del auto tanque se realiza meticulosamente, con registro detallado de los números de precinto.

- La emisión de la guía de remisión final ocasionalmente sufre retrasos debido a discrepancias en los volúmenes o problemas con el sistema informático.

Es significativo mencionar que, al ser un proceso de Petroecuador, una empresa del gobierno con estrictos protocolos de seguridad, la observación realizada fue únicamente visual y controlada, sin posibilidad de intromisiones directas en las operaciones. El acceso a las instalaciones y la capacidad de observación estuvieron sujetos a restricciones de seguridad y confidencialidad. Por lo tanto, las observaciones aquí presentadas se basan en lo que fue posible percibir desde las áreas designadas para visitantes y bajo la supervisión constante del personal de seguridad de Petroecuador.

En el transporte:

1. Preparación del vehículo:

- Los autotanques pasan por una inspección técnica antes de cada viaje, aunque la minuciosidad de estas revisiones parece variar.
- Se observó que la mayoría de los vehículos cuentan con sistemas de rastreo GPS, pero algunos parecían tener problemas de conexión.

2. Documentación y planificación de ruta:

- Los conductores reciben una hoja de ruta detallada, pero se notaron ocasionales discusiones sobre cambios de última hora.
- La verificación de la documentación del producto y del conductor es rigurosa, aunque a veces causa retrasos en la salida.

3. Carga y sellado:

- El proceso de carga sigue protocolos estrictos, pero la velocidad de ejecución varía entre operadores.
- El sellado de las válvulas se realiza meticulosamente, con registro fotográfico en algunos casos.

4. Equipamiento de seguridad:

- Todos los autotankes están equipados con extintores y kit de derrames, pero su ubicación no siempre es de fácil acceso.
- Se observó que algunos vehículos tenían señalización de materiales peligrosos desgastada o poco visible.

5. Conducción y monitoreo:

- Los conductores parecen seguir límites de velocidad estrictos, evidenciado por el movimiento constante pero moderado de los vehículos.
- Se notó la presencia de un sistema de comunicación entre los conductores y un centro de control, aunque la frecuencia de las comunicaciones no pudo determinarse.

6. Paradas y descansos:

- Existen puntos de parada designados, pero se observó que no todos los conductores los utilizan consistentemente.
- El tiempo de descanso de los conductores parece variar, lo que podría afectar la seguridad en viajes largos.

En la descarga en estaciones de servicio:

En este caso la descarga está encargada del personal designado en la estación de servicio y el conductor del auto tanque denominado AT dichas responsabilidades van de la mano.

- **Responsabilidades del personal asignado para la descarga en la estación de servicio de combustible**
 1. Guiar al AT hacia el área de descarga, y en lo posible debe quedar ubicado en posición de salida para que en caso de emergencia sea fácil su evacuación.
 2. Delimitar un perímetro de seguridad con conos o vallas en el área de descarga.
 3. Ubicar un extintor de 20 lb de PQS en un sitio de fácil acceso en el área de descarga.
 4. Solicitar el Alistamiento de Descarga (documento de descarga) al conductor.
 5. Verificar en el Alistamiento de Descarga la siguiente información:
 - El pedido corresponde a la Estación de Servicio.

- Los productos y volúmenes a recibir sean los solicitados por la Estación de Servicio.
 - Los compartimentos del auto tanque que se van a descargar corresponden a lo que indica en el Alistamiento de Descarga y Guía de Remisión.
 - Los números de sellos en manholes y válvulas de salida del auto tanque están de acuerdo con lo que indica el Alistamiento de Descarga.
6. Realizar la descarga, siguiendo los siguientes pasos:
- Verificar que el conductor desactive el sistema eléctrico del auto tanque mediante el Master Switch y que conecte el cable a tierra.
 - Realizar la medición de los tanques en la Estación de Servicio antes de iniciar la descarga y verificar presencia de agua con la pasta respectiva.
 - Retirar los sellos de seguridad de los manholes y realizar la medición de los compartimientos del auto tanque. Verificar presencia de agua con la pasta respectiva.
 - Retirar los sellos de que mantienen la seguridad de las válvulas del auto tanque y solicitar al conductor la toma de una muestra de los productos de cada compartimiento a descargar para verificar el color del combustible, presencia de agua y sedimentos.
 - Verificar que la válvula de seguridad (de pie) se encuentre abierta (en caso de vehículos con carga ventral).
 - Abrir la tapa de la bocatoma de descarga únicamente del producto a descargar.
 - Conectar el codo visor en la toma del tanque de recepción y confirmar que el conductor coloque la manguera en el codo visor y en la válvula de la descarga del auto tanque que corresponde.
 - El orden de descarga es: 1° Diésel Premium, 2° Gasolina Extra / Eco País, 3° Gasolina Súper (verificar color de productos en la descarga).
 - Es obligación de la persona asignada de la estación de servicio, permanecer en el sitio mientras se efectúa la descarga; y estar atento a cualquier emergencia (incendio, derrames, personas no autorizadas).

- Al finalizar la descarga de un producto, confirmar que el conductor desconecte la manguera del codo visor.
 - Cambiar el codo visor a la bocatoma del siguiente producto a descargar y proceder como se indicó anteriormente.
7. Al final de la descarga, drenar remanentes del auto tanque en un sitio seguro dentro de la estación de servicio, verificando que las válvulas de seguridad (de pie), se encuentren abiertas.
 8. Colocar los remanentes en el tanque que corresponde según el producto que se haya descargado, haciendo uso de un embudo de aluminio para evitar derrames.
 9. Revisar que los compartimentos del auto tanque estén vacíos y cerrar las tapas de los manholes (si la visibilidad es limitada, debe usar una linterna antiexplosiva).
 10. Firmar el Alistamiento de Descarga certificando que se ha recibido el producto a conformidad, registrando: nombre, CI (número de cédula), firma y sello proporcionado por la Estación de Servicio. Este documento debe ser entregado al conductor una vez que haya finalizado el proceso.

• **Responsabilidades del conductor:**

1. Estacionar el auto tanque en el sitio indicado por el delegado de la Estación de Servicio y que sea adecuado para realizar el control de medidas de volumen.
2. Ubicar el auto tanque en posición de salida para que en caso de emergencia sea fácil su evacuación.
3. Activar los bloqueos de freno del auto tanque. En caso de vehículos articulados, debe activar los bloqueos del cabezal y cisterna.
4. Entregar el Alistamiento de Descarga al delegado de la Estación de Servicio.
5. Desactivar el sistema eléctrico del auto tanque mediante el Master Switch.
6. Colocar las dos cuñas en una de las llantas posteriores del auto tanque del lado que se realiza la descarga, con el fin de evitar posible deslizamiento.
7. Conectar el cable a tierra para descargar la energía estática acumulada en el auto tanque durante el viaje.
8. Ubicar un extintor de 20 lb de PQS del auto tanque en un sitio de fácil acceso en el área de descarga.

9. Tomar muestra del producto a descargar (3 a 4 gal) y entregar al responsable de la Estación de Servicio para su verificación.
10. Conectar la manguera al codo visor y luego a la válvula de salida del auto tanque.
11. Verificar que no existan fuentes de ignición cerca del área de descarga, caso contrario no iniciar la operación.
12. No permitir que personas no autorizadas circulen dentro del área de descarga.
13. Permanecer en la zona de descarga a menos de tres metros de las válvulas de salida en caso de presentarse alguna emergencia (derrame o incendio).
14. Al final de la descarga de cada producto, desconectar la manguera de la válvula de salida del auto tanque, drenar la manguera al tanque receptor y posteriormente desconectar la manguera del codo visor para que el delegado de la Estación de Servicio realice el cambio a la toma de descarga que corresponde.
15. Al finalizar la descarga de todos los productos, solicitar al delegado de la Estación de Servicio el Alistamiento de Descarga firmado, certificando que ha recibido el producto a conformidad, revisando que se registre: nombre, cédula, firma y sello de la estación.

Para este punto se pudo observar de mejor manera ya que las empresas comercializadoras manejan un proceso semejante y tienen mayor transparencia en el procedimiento, sin embargo, se tuvo algunas limitaciones para tener evidencias fotográficas.

3.4.3 Evaluación de Riesgos Laborales

La evaluación de riesgos laborales y la creación de una matriz de riesgo son procesos fundamentales para la gestión apta de la seguridad en las comercializadoras de combustibles en Quito. Este proceso integra la identificación, evaluación y jerarquización de los riesgos presentes en las operaciones.

Para la evaluación de riesgos, se utiliza una matriz que combina la probabilidad de ocurrencia con la severidad de las consecuencias como se visualiza en la Tabla 30.

Tabla 30. Matriz de evaluación de riesgos para comercializadoras de combustibles en Quito

[1]

Probabilidad	Severidad
--------------	-----------

	1 Mínima	2 Menor	3 Moderada	4 Mayor	5 Catastrófica
5 Muy alta	5	10	15	20	25
4 Alta	4	8	12	16	20
3 Media	3	6	9	12	15
2 Baja	2	4	6	8	10
1 Muy baja	1	2	3	4	5

La interpretación de los niveles de riesgo se realiza de la siguiente manera:

- Riesgo trivial (1-2): No demanda acción especial.
- Riesgo tolerable (3-4): Las medidas preventivas no requieren una mejora; sin embargo, es posible considerar soluciones o mejoras más económicas que no impongan una carga financiera significativa.
- Riesgo moderado (5-9): Es necesario encontrar las inversiones apropiadas para minimizar el riesgo. Las medidas para minimizar los riesgos deben llevarse a cabo en un lapso de tiempo establecido.
- Riesgo importante (10-16): No comenzar a trabajar hasta que el riesgo haya disminuido. El control de riesgos puede requerir importantes recursos.
- Riesgo intolerable (20-25): No iniciar ni continuar trabajando hasta que el riesgo haya disminuido. Si el riesgo no puede minimizarse ni siquiera con recursos ilimitados, entonces debería prohibirse el labor.

Para ilustrar la aplicación práctica de esta matriz, consideremos algunos de los riesgos más característicos identificados en las operaciones de las comercializadoras de combustibles en Quito como se visualiza en la Tabla 31.

Tabla 31. Evaluación de riesgos específicos en comercializadoras de combustibles en Quito [2].

Riesgo	Probabilidad	Severidad	Nivel de Riesgo	Clasificación
Derrame durante carga/descarga	4 (Alta)	4 (Mayor)	16	Importante
Accidente de tránsito (cisterna)	3 (Media)	5 (Catastr.)	15	Importante
Incendio en estación de servicio	2 (Baja)	5 (Catastr.)	10	Importante
Exposición a vapores de combustible	4 (Alta)	3 (Moderada)	12	Importante
Sobreesfuerzo en manejo de mangueras	4 (Alta)	2 (Menor)	8	Moderado

Esta evaluación permite priorizar los esfuerzos de control de riesgos, enfocándose primero en aquellos clasificados como "Importantes". Por ejemplo, el riesgo de derrame durante la carga y descarga de combustibles requiere atención inmediata y la ejecución de medidas de intervención robustas.

Para complementar la evaluación cuantitativa, se utiliza también un enfoque cualitativo que considera factores específicos del contexto local. Este enfoque incluye:

1. Análisis de la percepción del riesgo por parte de los colaboradores: Se realizan encuestas y grupos focales para entender cómo los trabajadores perciben y priorizan los riesgos en sus actividades diarias. Esto es particularmente significativo en el contexto de Quito, donde factores culturales y sociales pueden influir en la percepción y aceptación del riesgo.
2. Valoración de la cultura de seguridad: Se analiza el nivel de compromiso con la seguridad en todos los niveles de la comercializadora, desde la alta gerencia hasta los colaboradores de primera línea. Esto incluye la evaluación de prácticas de trabajo, cumplimiento de procedimientos y actitudes hacia la seguridad.

3. Consideración de factores externos: Se evalúan riesgos asociados a factores específicos de Quito, como la topografía accidentada que puede afectar el transporte de combustibles, o los riesgos sísmicos que pueden impactar las instalaciones de almacenamiento.
4. Análisis de la cadena de suministro: Se valúan los riesgos asociados a la dependencia de proveedores y contratistas, considerando su nivel de acatamiento con los estándares de seguridad requeridos.

La evaluación de riesgos para las empresas comercializadoras de combustibles en Quito debe ser un proceso continuo y dinámico, adaptándose al cambiante entorno regulatorio y operativo. Adoptar un enfoque integrado que combine métodos cuantitativos y cualitativos y tenga en cuenta las amenazas tradicionales y emergentes es esencial para garantizar la seguridad y la sostenibilidad del trabajo a largo plazo.

3.5 Matriz de riesgo y jerarquización.

La Matriz de Riesgos y Jerarquía es un instrumento primordial para la gestión efectiva de la seguridad y salud en el trabajo en las empresas distribuidoras de combustibles de Quito. Esta matriz permite una visualización clara y concisa de los riesgos reconocidos, su gravedad y la prioridad de atención que requieren.

Las derivaciones de la evaluación de riesgos analizada en la sección 3.4 se utilizan para construir la matriz de riesgos. La matriz incorpora la probabilidad de ocurrencia y la gravedad de las consecuencias, al mismo tiempo que toma en cuenta factores contextuales específicos de las comercializadora de combustibles en Quito.

La siguiente tabla muestra la matriz de riesgo utilizada por las comercializadoras de combustibles en Quito, basada en la metodología adaptada de la Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales No Renovables [2] y ajustada según las recomendaciones de Martínez y Rodríguez [10] como se visualiza en la Tabla 32.

Tabla 32. Matriz de Riesgo para Comercializadoras de Combustibles en Quito [2] y [10].

Probabilidad	Severidad				
	1 Mínima	2 Menor	3 Moderada	4 Mayor	5 Catastrófica
5 Muy alta	5 (M)	10 (I)	15 (I)	20 (C)	25 (C)
4 Alta	4 (T)	8 (M)	12 (I)	16 (I)	20 (C)
3 Media	3 (T)	6 (M)	9 (M)	12 (I)	15 (I)
2 Baja	2 (Tr)	4 (T)	6 (M)	8 (M)	10 (I)
1 Muy baja	1 (Tr)	2 (Tr)	3 (T)	4 (T)	5 (M)

La jerarquización de los riesgos se realiza de acuerdo con el nivel de riesgo obtenido en la matriz:

1. Crítico (C): Requiere atención inmediata. Las operaciones deben detenerse hasta que el riesgo se minimice a un nivel tolerable.
2. Importante (I): Necesita atención urgente. Se deben efectuar medidas de control en el corto plazo.
3. Moderado (M): Requiere medidas de control, pero no de manera urgente.
4. Tolerable (T): Las mejoras en las medidas preventivas no son necesarias, pero sí se deben valorar soluciones económicas o avances que no generen una carga económica significativa.

5. Trivial (Tr): No requiere acción específica.

Basándose en esta matriz y en los riesgos identificados en las secciones preliminares, se ha elaborado una tabla de jerarquización de riesgos para las comercializadoras de combustibles en Quito como se visualiza en la Tabla 33.

Tabla 33. Jerarquización de Riesgos en Comercializadoras de Combustibles en Quito

Riesgo	Probabilidad	Severidad	Nivel de Riesgo	Jerarquía
Derrame de combustible	4 (Alta)	4 (Mayor)	16 (I)	1
Falla en equipos	4 (Alta)	3 (Moderada)	12 (I)	2
Incendio	3 (Media)	5 (Catastrófica)	15 (I)	3
Exposición a sustancias peligrosas	4 (Alta)	3 (Moderada)	12 (I)	4
Accidentes de tránsito	3 (Media)	4 (Mayor)	12 (I)	5
Riesgos ergonómicos	4 (Alta)	2 (Menor)	8 (M)	6
Fatiga laboral	3 (Media)	3 (Moderada)	9 (M)	7

Esta versión final de la tabla proporciona una visión clara y concisa de la evaluación y jerarquización de riesgos, basada en la información compilada en las encuestas y el análisis realizado.

Para maximizar la eficacia de esta herramienta, se recomienda:

1. Capacitar a todo el personal en la interpretación y uso de la matriz de riesgo.
2. Integrar la matriz con los procesos de toma de disposiciones estratégicas y operativas.
3. Utilizar la matriz como base para desarrollar un plan de acción preventivo y correctivo.
4. Realizar indagaciones y actualizaciones periódicas de la matriz con la participación de los empleados de los diversos niveles y áreas de la comercializadora.

Capítulo IV

4 Plan de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional

4.1 Políticas y objetivos de seguridad

4.1.1 Política de Seguridad y Salud Ocupacional

La política propuesta para las comercializadoras de combustibles en Quito es la siguiente:

[Denominación de la empresa] se compromete firmemente a crear y mantener un entorno laboral que garantice la seguridad y el bienestar de su personal, contratistas y visitantes. Nuestra meta es anticipar y prevenir lesiones, dolencias ocupacionales y daños al entorno mediante la identificación proactiva de riesgos, su evaluación exhaustiva y la incorporación de medidas de control eficaces. Nos adheriremos estrictamente a la normativa actual en materia de seguridad y salud laboral, aspirando a superarla. Fomentaremos una cultura organizacional donde la seguridad sea un valor compartido, impulsada por la participación activa de cada miembro y el perfeccionamiento constante de nuestros métodos y prácticas laborales.

Para asegurar la efectividad de esta política, se sugiere implementar las siguientes acciones:

a) Comunicación de la política:

- La comunicación efectiva de la política se realizará a través de su publicación en lugares perceptibles de todas las instalaciones de las comercializadoras de combustible en Quito, inclusión en el manual de inducción para nuevos empleados del sector, y discusión en reuniones regulares de seguridad específicas para la industria de combustibles. Además, se distribuirá a contratistas y proveedores clave del sector de combustibles en Quito, extendiendo así el alcance de las prácticas de seguridad más allá de los límites inmediatos de la comercializadora.

b) Revisión y actualización:

- Realizar una revisión anual de la responsabilidad por parte del Comité de Seguridad y Salud Ocupacional, ajustándolo según la evolución normativa y operativa. Esto garantizará su relevancia continua y alineación con las mejores prácticas del sector de combustibles en Quito.

c) Responsabilidad y rendición de cuentas:

- Integrar la responsabilidad en seguridad en todos los niveles jerárquicos de las comercializadoras de combustible en Quito. Se incluirán objetivos de seguridad específicos para el sector de combustibles en las evaluaciones de desempeño de todos los niveles gerenciales, creando así un incentivo para priorizar la seguridad en todas las decisiones operativas relacionadas con la comercialización de combustibles en Quito.
- Se realizarán reportes trimestrales al directorio sobre el desempeño en seguridad en las operaciones de combustibles, elevando la visibilidad de estos temas a los más altos niveles de la comercializadora.

4.1.2 Objetivos de Seguridad y Salud Ocupacional

Para materializar el compromiso expresado en la política de seguridad y salud ocupacional, se establecen los siguientes objetivos medibles específicamente para las comercializadoras de combustible en Quito:

1. Reducir la tasa de incidentes registrables en operaciones de carga, transporte y descarga de combustibles en Quito en un 25% en comparación con el año anterior.

Este objetivo busca reducir significativamente la ocurrencia de accidentes y lesiones en las operaciones de combustibles en Quito, mejorando directamente la seguridad de los colaboradores y la eficiencia operativa del sector.

2. Lograr un 100% de cumplimiento en las inspecciones de seguridad programadas en terminales de almacenamiento y estaciones de servicio de combustible en Quito.

Las inspecciones regulares son cruciales para reconocer y corregir condiciones inseguras específicas de las instalaciones de combustibles antes de que resulten en incidentes, promoviendo un ambiente laboral más seguro en el sector.

3. Capacitar al 100% del personal de las comercializadoras de combustible en Quito en los procedimientos de seguridad relevantes para sus funciones específicas en el manejo y distribución de combustibles.

La formación adecuada es fundamental para que todos los colaboradores del sector de combustibles entiendan y apliquen correctamente las prácticas de seguridad en sus tareas diarias relacionadas con el manejo de combustibles.

4. Implementar un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional fundamentado en la norma ISO 45001:2018, adaptado a las necesidades específicas de las comercializadoras de combustible en Quito.

Este objetivo busca establecer un marco sistemático y reconocido internacionalmente para la gestión de la seguridad en las operaciones de combustibles en Quito, mejorando la eficacia y la consistencia de las prácticas de seguridad en el sector.

4.1.3 Indicadores de desempeño en seguridad

La ejecución de un sistema integral de indicadores clave de desempeño (KPIs) es fundamental para calcular y mejorar la efectividad del plan de seguridad en las comercializadoras de combustibles de Quito. Estos indicadores se han seleccionado basándose en las mejores prácticas para la industria:

a) Indicadores reactivos:

Estos indicadores evalúan los resultados y consecuencias de los incidentes de seguridad, proporcionando una medida directa del desempeño en seguridad.

- Tasa de gravedad de accidentes en operaciones de carga, transporte y descarga de combustibles en Quito
- Número de días sin accidentes en instalaciones de combustibles en Quito
- Número de incidentes ambientales relacionados con derrames de combustibles en la ciudad

b) Indicadores proactivos:

Estos KPIs miden las acciones preventivas y el compromiso con la seguridad, permitiendo anticipar y prevenir incidentes antes de que ocurran.

- Porcentaje de cumplimiento del programa de inspecciones en terminales y estaciones de servicio de Quito

- Porcentaje de empleados capacitados en seguridad específica para el manejo de combustibles
- Número de observaciones de seguridad reportadas en operaciones de combustibles en Quito
- Porcentaje de cierre de acciones correctivas en plazo en el sector de combustibles de la ciudad

c) Indicadores de proceso:

Estos indicadores miden la eficiencia del sistema de gestión de seguridad, asegurando que los procesos y sistemas estén funcionando como se espera.

- Porcentaje de cumplimiento de obligaciones legales específicas para comercializadoras de combustible en Quito.
- Nivel de incorporación del sistema de gestión ISO 45001 adaptado al sector de combustibles de la ciudad.
- Porcentaje de participación en reuniones de seguridad específicas para la industria de combustibles en Quito.

4.1.4 Revisión y mejora continua de objetivos

Se establecerá un proceso de revisión trimestral de los objetivos y KPIs específicos para el sector de combustibles en Quito, que incluirá:

- Identificación de barreras para el logro de objetivos en las operaciones de combustibles en la ciudad.
- Ajuste de estrategias y planes de acción según sea necesario para abordar los desafíos únicos del sector en Quito.
- Comunicación de resultados a todos los niveles de la comercializadora, enfocándose en los aspectos relevantes para la industria de combustibles en la ciudad.

4.2 Medidas de control y prevención de riesgos para comercializadoras de combustible en Quito

Basándose en la identificación y valoración de riesgos realizada específicamente para el sector de combustibles en Quito, se proponen las siguientes medidas de control y prevención:

4.2.1 Control de riesgos de incendio y explosión en instalaciones de combustibles en Quito

a) Incorporación de sistemas de detección y extinción de incendios adaptados a las comercializadoras de combustible en Quito:

- Instalación de detectores de humo y calor:
 - Colocación en todas las áreas de almacenamiento y manipulación de combustibles.
 - Conexión a un sistema de alarma central con monitoreo 24/7 específico para instalaciones de combustibles.
 - Mantenimiento y pruebas mensuales documentadas según las normativas locales de Quito.
- Sistemas de rociadores automáticos:
 - Inspecciones trimestrales y pruebas anuales de flujo adaptadas a las condiciones climáticas de Quito.
- Extintores portátiles:
 - Ubicación estratégica con señalización clara y visible.
 - Inspecciones mensuales y mantenimiento anual certificado por empresas autorizadas en Quito.

b) Mantenimiento preventivo de equipos e instalaciones de combustible:

- Programa de inspección y mantenimiento de tanques de almacenaje de combustible:
 - Inspecciones visuales diarias para detectar fugas o daños, considerando las variaciones de temperatura en Quito.
 - Inspecciones internas cada 5 años o según normativa aplicable.
- Verificación de sistemas eléctricos en instalaciones de combustible:

- Medición de resistencia de puesta a tierra semestral, considerando las condiciones del suelo en Quito.

c) Control de fuentes de ignición en áreas de manejo de combustible:

- Política de no fumar:
 - Señalización clara de prohibición en todas las áreas operativas, utilizando pictogramas comprensibles para todos los trabajadores en áreas de manejo de combustible.
 - Sanciones por incumplimiento incluidas en el reglamento interno de cada comercializadora de combustible en Quito.

4.2.2 Prevención de derrames y fugas

a) Sistemas de contención secundaria:

- Sistemas de drenaje y recuperación:
 - Instalación de separadores agua-aceite en áreas de carga/descarga.
 - Diseño de pendientes y canaletas para dirigir derrames de combustible a sumideros.
 - Equipos de recuperación de combustible disponibles in situ.

La contención secundaria es crucial para prevenir la propagación de derrames en las instalaciones de combustibles de Quito. Los sistemas de contención adecuados pueden prevenir hasta el 95% de los impactos ambientales por derrames en la ciudad

b) Procedimientos operativos estandarizados:

- Procedimientos de carga y descarga de combustible:
 - Desarrollo de listas de verificación pre-operacionales específicas para las instalaciones en Quito.
 - Establecimiento de velocidades máximas de flujo considerando las características de los combustibles y las instalaciones locales.
 - Supervisión constante durante todo el proceso, con personal capacitado en los riesgos específicos del manejo de combustible.

- Transferencia de combustibles:
 - Uso de conexiones de desconexión rápida y válvulas de cierre automático.
 - Verificación de compatibilidad entre combustibles.
 - Pruebas de presión de los autotanques antes de cada transferencia.

4.2.3 Control de exposición a vapores y sustancias químicas

a) Sistemas de ventilación:

- Recuperación de vapores:
 - Implementación de sistemas de balance de vapor en carga/descarga en los tanques de recepción de combustible.
 - Uso de mangueras exclusivas para el manejo de combustible para el retorno de vapor.

b) Equipo de Protección Personal (EPP) para trabajadores del sector de combustibles:

- Selección de EPP:
 - Evaluación de riesgos por tarea para determinar EPP adecuado.
 - Pruebas de ajuste para respiradores enfocadas en aislación de gases de combustibles.
 - Selección de guantes según tabla de permeabilidad química adecuadas para el manejo de combustible.
- Programa de mantenimiento y reemplazo:
 - Inspecciones diarias pre-uso por parte de los trabajadores.
 - Establecimiento de vida útil para cada tipo de EPP considerando las condiciones de uso.
 - Sistema de solicitud y reemplazo de EPP dañado o vencido.

La incorporación de estas medidas de prevención y control, basadas en estándares internacionales y mejores prácticas de la industria, proporcionará una base concreta para la gestión efectiva de los riesgos más relevantes en las operaciones de las comercializadoras de combustibles en Quito. Es crucial que estas medidas se revisen y actualicen regularmente para asegurar su continua efectividad frente a cambios en las operaciones o nuevos riesgos emergentes.

4.2.4 Gestión de riesgos ergonómicos en el sector de combustibles

a) Evaluación ergonómica de puestos de trabajo:

- Metodología de evaluación:
 - Intervención de los colaboradores en la identificación de problemas ergonómicos.
- Implementación de mejoras:
 - Priorización de intervenciones según nivel de riesgo.
 - Selección de herramientas y equipos ergonómicamente adecuados para las tareas de manejo de combustible.

b) Rotación de tareas y pausas activas:

- Sistema de rotación:
 - Análisis de demandas físicas de diferentes tareas en terminales de combustible y estaciones de servicio.
 - Diseño de esquemas de rotación que alternen grupos musculares, considerando las exigencias del trabajo con combustible.
- Programa de pausas activas:
 - Capacitación de líderes de pausa en cada turno.
 - Monitoreo de participación y ajuste del programa según feedback.

La implementación de estas medidas ergonómicas no solo reducirá el riesgo de lesiones y trastornos musculo esqueléticos, sino que también mejorará la comodidad, satisfacción y garantizando trabajadores aptos para el manejo de combustibles.

4.2.5 Manejo de riesgos psicosociales

La gestión eficaz del riesgo psicosocial es primordial para mantener la salud mental y la prosperidad de los empleados de las empresas distribuidoras de combustible en Quito. Las medidas propuestas se describen detalladamente a continuación.

a) Programa de gestión del estrés:

- Talleres de manejo del estrés:

- Implementar técnicas de relajación y talleres de manejo del estrés, incluyendo mindfulness. El mindfulness consiste en incluir ejercicios de respiración sensata, escaneo corporal y meditación tutelada, que pueden realizarse en periodos cortos de tiempo (5-15 minutos) durante la jornada laboral. Estos ejercicios ayudan a los trabajadores a gestionar mejor el estrés, aumentar su capacidad de comprensión y mejorar su bienestar general.
- Entrenamiento en técnicas de relajación.
- Seguimiento individual para casos de alto estrés.
- Promoción de equilibrio trabajo-vida:
 - Políticas de flexibilidad horaria donde sea posible.
 - Respeto de tiempos de descanso y desconexión.
 - Actividades de integración familiar.

b) Mejora de la comunicación interna:

- Canales de comunicación:
 - Implementación de un sistema de sugerencias anónimas.
 - Boletines informativos regulares sobre temas de interés.
- Fomento de reuniones de equipo:
 - Establecimiento de reuniones breves diarias (daily stand-up).
 - Sesiones mensuales de retroalimentación y discusión de problemas.
 - Capacitación de supervisores en habilidades de comunicación efectiva.

c) Programa de reconocimiento y desarrollo profesional:

- Sistema de reconocimiento:
 - Establecimiento de criterios claros para reconocimientos al cumplimiento de seguridad al tratar con combustibles.
 - Implementación de un programa de "empleado seguro del mes".
- Oportunidades de desarrollo:
 - Mapeo de competencias y plan de desarrollo individual.
 - Rotación interna para ampliar habilidades.
 - Apoyo para certificaciones profesionales relevantes.

La implementación de estas medidas debe ser un proceso continuo y adaptativo para compensar las necesidades volubles de la fuerza laboral. Es importante que la alta dirección demuestre un compromiso claro con estas iniciativas y asigne los recursos adecuados para ejecutarlas de forma eficaz. Adicionalmente, es fundamental desarrollar una cultura organizacional que valore y trate la salud mental y psicosocial de todos los empleados.

4.3 Procedimientos operativos seguros

4.3.1 Procedimiento de carga y descarga de combustibles

a) Preparación:

- Verificación de autotanques:
 - Comprobación del funcionamiento del sistema de frenos de emergencia.
 - Inspección de la integridad del tanque y válvulas.
- Revisión de documentación:
 - Verificación de la vigencia de licencias y permisos del conductor.
 - Confirmación de la orden de carga/descarga y guía de remisión.
 - Revisión de la hoja de seguridad (MSDS) del combustible a manipular.
- Delimitación del área de trabajo:
 - Colocación de conos y cintas de seguridad alrededor del vehículo en la estación de servicio.
 - Instalación de señales de advertencia "No Fumar" y "Peligro Inflamable".
 - Verificación de la disponibilidad de extintores en la comercializadora de combustible.

b) Conexión y puesta a tierra:

- Conexión a tierra:
 - Inspección visual del cable y pinza de conexión a tierra de autotanques y de la estación de servicio.
 - Conexión del cable a un punto de tierra verificado y probado.
- Verificación de conexiones:
 - Inspección de mangueras de combustible por desgaste, grietas o daños.

- Comprobación de la compatibilidad de acoples y conectores de tanques de combustible.
- Prueba de presión de las conexiones antes de iniciar la transferencia de combustible.

Para tener una percepción de lo que se va a revisar se creó la Tabla 34.

Tabla 34. Lista de verificación

Ítem a verificar	Conforme	No conforme	Observaciones
Estado del vehículo (neumáticos, frenos, luces)			
Documentación del conductor y carga			
Equipo EPP			
Equipos de respuesta a emergencias			
Estado de mangueras y conexiones			
Sistema de puesta a tierra			
Válvulas y sistemas de control			

c) Operación de carga/descarga de combustible:

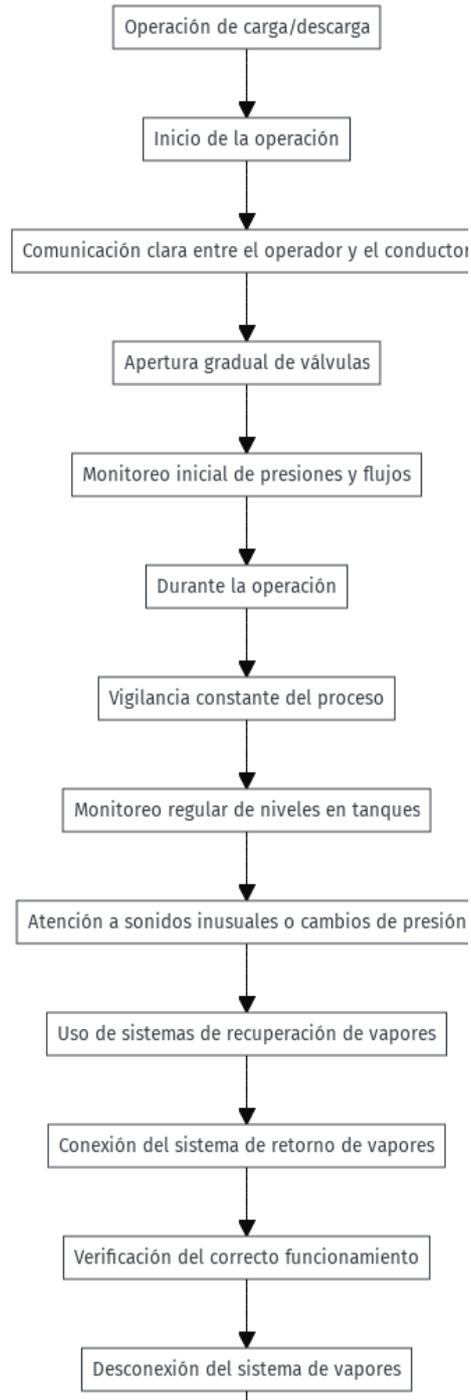
- Inicio de la operación:
 - Comunicación clara entre el operador y el conductor.
 - Apertura gradual de válvulas para evitar golpes de ariete.
 - Monitoreo inicial de presiones y flujos.
- Durante la operación:
 - Vigilancia constante del proceso por parte del operador y conductor.
 - Monitoreo regular de niveles en tanques de recepción de combustible.
 - Atención a sonidos inusuales o cambios de presión.
- Uso de sistemas de recuperación de emanaciones:
 - Conexión del sistema de retorno de gases antes de iniciar la transferencia.
 - Verificación del desempeño del sistema durante la operación.
 - Desconexión del sistema de vapores solo después de completar la transferencia de producto.

d) Finalización:

- Cierre de operaciones:
 - Cierre secuencial de válvulas según el procedimiento establecido.
 - Despresurización controlada de mangueras y tuberías.
 - Drenaje de producto remanente en mangueras a contenedores apropiados.
- Desconexión:
 - Desconexión cuidadosa de mangueras, evitando derrames.
 - Colocación de tapas en todas las conexiones abiertas.
 - Desconexión del cable de puesta a tierra.
- Limpieza y verificación final:
 - Inspección visual del área para detectar posibles derrames o fugas.
 - Limpieza inmediata de cualquier derrame, por pequeño que sea.
 - Retiro de conos, cintas y señalización temporal.
- Registro y documentación:
 - Completar la lista de verificación de carga/descarga.
 - Registro de volúmenes transferidos y cualquier incidencia.

- Firma de documentos de recepción/entrega por ambas partes.

Para una mejor visualización se observa en la Figura 28.



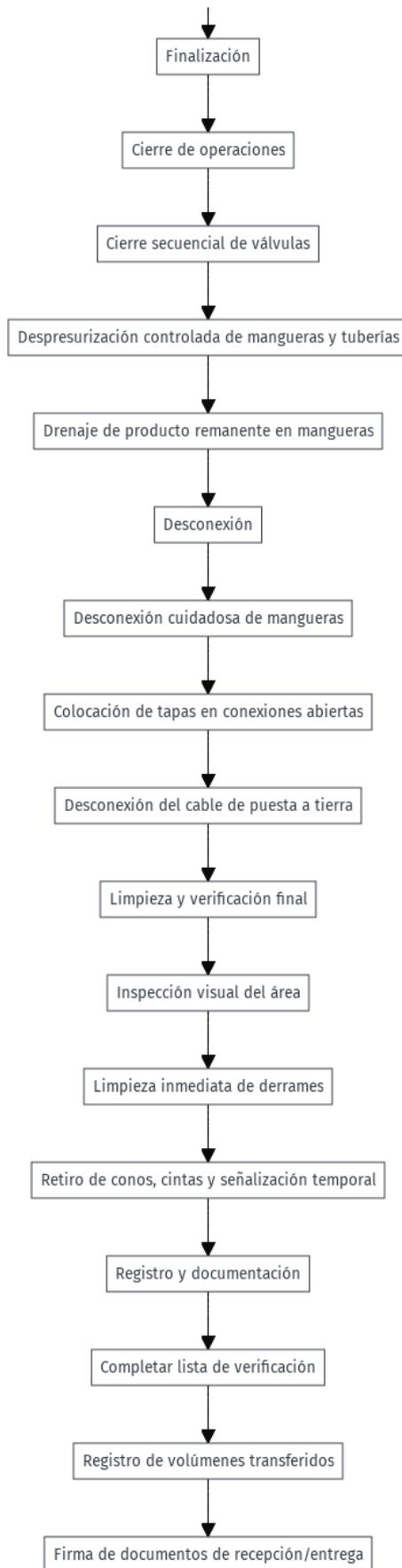


Figura 28. Diagrama de flujo de la operación

4.3.2 Procedimiento de respuesta a derrames de combustible

a) Evaluación inicial:

- Identificación de la fuente y extensión:
 - Aproximación segura al área del derrame (contra el viento).
 - Estimación rápida del volumen derramado y área afectada.
 - Identificación del producto involucrado mediante etiquetas o MSDS.
- Evaluación de riesgos inmediatos:
 - Verificación de riesgos de incendio o explosión.
 - Identificación de posibles rutas de propagación del derrame.
 - Evaluación de la necesidad de evacuación del área.
- Notificación:
 - Activación inmediata de la alarma de emergencia.
 - Notificación al supervisor y equipo de respuesta a emergencias.
 - Comunicación a autoridades externas si el derrame excede límites de contención.

b) Contención:

- Técnicas de contención:
 - Uso de materiales absorbentes para pequeños derrames.
 - Despliegue de barreras de contención para derrames mayores.
 - Construcción de diques temporales si es necesario.
- Control de la fuente:
 - Cierre de válvulas o sellado de fugas si es seguro hacerlo.
 - Uso de parches o kits de emergencia para detener fugas.
 - Trasvase de producto a contenedores seguros si es posible.
- Protección de áreas sensibles:
 - Identificación de drenajes, cursos de agua o áreas ecológicamente sensibles.
 - Despliegue prioritario de barreras en puntos críticos.
 - Monitoreo de la efectividad de las medidas de contención.

c) Limpieza:

- Selección de método de limpieza:
 - Determinación del método más apropiado según el tipo y volumen del derrame.
 - Consideración de factores ambientales (temperatura, lluvia, etc.).
 - Consulta con expertos ambientales si es necesario.
- Recuperación del producto:
 - Uso de bombas para recuperar producto líquido.
 - Aplicación de absorbentes para recoger residuos.
 - Excavación controlada de suelo contaminado si es necesario.
- Gestión de residuos:
 - Categorización de residuos según su peligrosidad.
 - Almacenamiento estacional en contenedores adecuados y etiquetados.
 - Coordinación con gestores autorizados para la disposición final.

d) Reporte y seguimiento:

- Elaboración del informe:
 - Documentación detallada del incidente (fecha, hora, ubicación, producto, volumen).
 - Registro fotográfico de la situación antes, durante y después de la limpieza.
 - Descripción de las acciones tomadas y recursos utilizados.
- Investigación de causas:
 - Análisis de causa raíz del derrame.
 - Entrevistas con personal involucrado y testigos.
 - Revisión de registros de mantenimiento y operación relevantes.
- Incorporación de medidas correctivas:
 - Desarrollar un plan de acción para evitar que esta situación se repita.
 - Asignar responsable y plazo para cada acción correctiva.
 - Monitorear y comprobar la efectividad de las acciones tomadas.
- Lecciones aprendidas:
 - Comunicación de las lecciones aprendidas a todo el personal relevante.
 - Actualización de procedimientos y planes de emergencia si es necesario.

- Incorporación del caso en los programas de capacitación futuros.

Estas operaciones detalladas suministran una guía clara y completa para las operaciones críticas en las terminales de distribución de combustible. Su implementación y cumplimiento riguroso son fundamentales para prevalecer la seguridad de las operaciones y prevenir incidentes.

4.4 Plan de emergencia y respuesta a incidentes

Este plan de emergencia y respuesta a incidentes ha sido desarrollado específicamente para las comercializadoras de combustible que operan en Quito. Todos los procedimientos, estructuras organizativas y medidas de respuesta descritos a continuación están diseñados para abordar los riesgos únicos asociados con el manejo, almacenamiento y distribución de combustibles en el contexto urbano de Quito, considerando las características geográficas, climáticas y regulatorias de la ciudad.

4.4.1 Estructura organizativa de respuesta a emergencias

a) Comité de Crisis:

- Composición: Gerente General, Jefe de Operaciones, Jefe de Seguridad, Jefe de Recursos Humanos.
- Funciones: Toma de decisiones estratégicas, gestión de comunicaciones externas, asignación de recursos durante emergencias en instalaciones de combustible.

b) Coordinador de Emergencias:

- Perfil: Profesional con experiencia en gestión de emergencias y conocimiento profundo de las operaciones.
- Responsabilidades: Dirección táctica de la respuesta, coordinación con equipos internos y externos.

c) Equipos de Primera Intervención:

- Composición: Personal operativo capacitado en respuesta inicial.
- Funciones: Control inicial del incidente, evacuación de áreas afectadas.

d) Equipos de Segunda Intervención:

- Composición: Personal especializado en manejo de emergencias específicas (brigada contra incendios).
- Funciones: Intervención especializada en el control de la emergencia.

e) Equipos de Evacuación y Rescate:

- Composición: Personal capacitado en técnicas de evacuación y primeros auxilios.
- Funciones: Guiar la evacuación, realizar búsqueda y rescate si es necesario.

f) Equipo de Comunicaciones:

- Composición: Personal de relaciones públicas y comunicación interna.
- Funciones: Manejo de comunicaciones internas y externas durante la emergencia.

En la Figura 29 se observa la estructura de respuesta ante emergencias representada mediante un organigrama

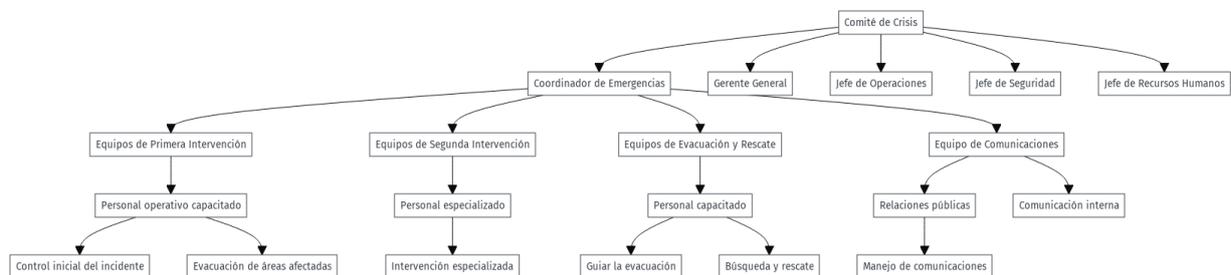


Figura 29. Organigrama de la estructura de respuesta a emergencias.

4.4.2 Procedimientos de actuación para cada escenario

a) Incendio:

1. Detección y alarma:
 - Activación manual o automática del sistema de alarma contra incendios.
 - Notificación inmediata al Coordinador de Emergencias de la comercializadora.
2. Evaluación inicial:

- Determinación del tipo y extensión del incendio considerando los tipos de combustible almacenados.
 - Evaluación de riesgos inmediatos (propagación, explosión) teniendo en cuenta la proximidad a áreas urbanas de Quito.
3. Respuesta inicial:
- Activación del Equipo de Primera Intervención entrenado en incendios de hidrocarburos.
 - Uso de extintores portátiles para fuegos incipientes adaptados a los tipos de combustibles manejados por comercializadora.
 - Activación de sistemas fijos de extinción si están disponibles.
4. Evacuación:
- Guía de evacuación por rutas predeterminadas considerando las disposiciones de las instalaciones de la comercializadora.
 - Conteo de personal en puntos de reunión establecido fuera de las instalaciones de combustible.
5. Intervención especializada:
- Llegada y despliegue del Equipo de Segunda Intervención de la comercializadora.
 - Coordinación con el Cuerpo de Bomberos de Quito, informando sobre la naturaleza específica del incendio de combustibles.
6. Control y mitigación:
- Enfriamiento de áreas adyacentes para prevenir propagación, considerando la disposición de tanques y edificaciones en la instalación de Quito.
 - Contención de aguas de extinción contaminadas con hidrocarburos.
7. Finalización y evaluación:
- Declaración de fin de la emergencia por el Coordinador de la comercializadora.
 - Evaluación de daños e inicio de investigación del incidente, en coordinación con autoridades locales de Quito.
 - Descontaminación de ser necesario de equipos y personal que trabaja en la comercializadora.

b) Derrame mayor de combustibles en instalaciones o durante el transporte en Quito:

1. Identificación y notificación:
 - Detección visual o por sistemas de monitoreo.
 - Activación de alarma y notificación al Coordinador de Emergencias.
2. Evaluación de la situación:
 - Determinación del producto y volumen derramado.
 - Evaluación de riesgos inmediatos (incendio, contaminación ambiental).
3. Contención inicial:
 - Activación del Equipo de Primera Intervención.
 - Despliegue de barreras de contención y materiales absorbentes.
 - Cierre de válvulas y aislamiento del área afectada.
4. Evacuación si es necesaria:
 - Evaluación de la necesidad de evacuar áreas circundantes.
 - Implementación de procedimientos de evacuación si se requiere.
5. Respuesta especializada:
 - Movilización del Equipo HAZMAT (grupo especializado de profesionales entrenados y equipados para manejar incidentes que involucran sustancias peligrosas)
 - Implementación de técnicas avanzadas de contención y recuperación.
6. Control y limpieza:
 - Recuperación del producto derramado mediante bombas.
 - Gestión adecuada de residuos contaminados.
 - Monitoreo ambiental del área afectada.
7. Notificación a autoridades:
 - Comunicación a entidades ambientales si el derrame afecta áreas fuera de la instalación.
 - Preparación de informes requeridos por regulaciones.
8. Restauración y seguimiento:
 - Implementación de medidas de remediación ambiental si es necesario.
 - Evaluación de efectividad de la respuesta y lecciones aprendidas.

4.4.3 Rutas de evacuación y puntos de reunión

Las siguientes directrices para trayectos de evacuación y lugares de encuentro están diseñadas específicamente para las instalaciones de las comercializadoras de combustible en Quito, considerando la disposición típica de sus terminales, estaciones de servicio y oficinas administrativas en el contexto urbano de la ciudad.

a) Identificación de rutas de evacuación:

- Mapeo detallado de rutas primarias y secundarias para cada área.
- Consideración de escenarios de bloqueo de rutas por diferentes tipos de emergencias.
- Aseguramiento de que las rutas sean accesibles para personas con movilidad reducida.

b) Señalización de rutas:

- Instalación de señalización foto luminiscente para visibilidad en condiciones de baja luz.
- Colocación de planos de evacuación en puntos estratégicos de las instalaciones.
- Marcado claro de "Usted está aquí" en los planos para facilitar la orientación.

c) Puntos de reunión:

- Designación de múltiples puntos de reunión en zonas seguras fuera de las instalaciones.
- Aseguramiento de que los puntos de reunión estén a una distancia segura de potenciales peligros.
- Equipamiento de puntos de reunión con kits de primeros auxilios y medios de notificación.

d) Simulacros de evacuación:

- Realización de simulacros regulares que incluyan todos los turnos de trabajo.
- Variación de escenarios para practicar diferentes rutas y condiciones.
- Evaluación y mejora continua basada en los resultados de los simulacros.

4.4.4 *Sistemas de comunicación de emergencias*

Los sistemas de comunicación aquí descritos han sido seleccionados y adaptados para satisfacer las necesidades particulares de las comercializadoras de combustible en Quito, asegurando una comunicación efectiva tanto dentro de sus instalaciones como con las autoridades locales y servicios de emergencia de la ciudad.

a) Sistema de alarmas:

- Instalación de un sistema de alarmas con diferentes tonos para distintos tipos de emergencias.
- Aseguramiento de que las alarmas sean audibles en todas las áreas de la instalación.
- Implementación de alarmas visuales (luces estroboscópicas) para áreas de alto ruido.

b) Comunicaciones internas:

- Establecimiento de un árbol de llamadas para notificación rápida del personal clave.
- Uso de radios portátiles intrínsecamente seguros para comunicación durante emergencias.
- Implementación de un sistema de mensajería de emergencia para teléfonos móviles.

c) Comunicaciones externas:

- Designación de un portavoz oficial para comunicaciones con medios y autoridades.
- Establecimiento de protocolos claros para la difusión de información durante emergencias.
- Mantenimiento de una lista actualizada de contactos de emergencia externos.

d) Sistemas de respaldo:

- Instalación de generadores de emergencia para mantener sistemas de comunicación críticos.
- Disponibilidad de sistemas de comunicación satelital como respaldo.
- Establecimiento de puntos de reunión alternativos con medios de comunicación en caso de fallo total.

4.4.5 Simulacros y ejercicios de emergencia

El programa de simulacros y ejercicios de emergencia detallado a continuación está diseñado para preparar al personal de las comercializadoras de combustible en Quito ante los escenarios de riesgo más probables en sus operaciones, considerando las características específicas de sus instalaciones y el entorno urbano de la ciudad.

a) Planificación de simulacros:

- Desarrollo de un calendario anual de simulacros que cubra todos los escenarios identificados.
- Variación de condiciones (día/noche, diferentes turnos) para probar la respuesta en diversas situaciones.
- Inclusión ocasional de simulacros no anunciados para evaluar la respuesta real.

b) Ejecución de simulacros:

- Documentación detallada del desarrollo del simulacro.
- Uso de elementos realistas (humo artificial, maniqués) para aumentar el realismo.

c) Evaluación post-simulacro:

- Análisis detallado de tiempos de respuesta, efectividad de las acciones y toma de decisiones.
- Identificación de áreas de mejora y buenas prácticas.

d) Mejora continua:

- Desarrollo de planes de acción para afrontar las carencias identificadas.
- Actualización de procedimientos y planes de emergencia señalados en los resultados.
- Seguimiento de la implementación de mejoras antes del próximo simulacro.

La implementación efectiva de este Plan de Respuesta a Incidentes y Emergencias es fundamental para garantizar una respuesta rápida y coordinada a las emergencias, minimizando así el impacto potencial en las personas, instalaciones y el medio ambiente.

4.5 Programa de capacitación y concientización

Este programa de capacitación y concientización ha sido desarrollado para abordar las necesidades específicas de formación en seguridad del personal que trabaja en las comercializadoras de combustible en Quito. Los contenidos y métodos de formación se centran en los riesgos particulares asociados con el manejo, almacenamiento y distribución de combustibles en el contexto local de la ciudad.

4.5.1 Inducción de seguridad para nuevos empleados

a) Contenido del programa de inducción para comercializadoras de combustible:

- Política de seguridad y salud ocupacional de la empresa.
- Riesgos generales y específicos del puesto de trabajo.
- Procedimientos de emergencia y evacuación.
- Uso correcto de EPP.
- Sistemas de reporte de incidentes y condiciones inseguras.
- Derechos y responsabilidades de los colaboradores en materia de seguridad.

b) Metodología de la inducción:

- Sesiones teóricas con material audiovisual.
- Recorrido guiado por las instalaciones.
- Demostraciones prácticas de uso de equipos de seguridad.
- Evaluación de comprensión mediante pruebas escritas y prácticas.

c) Duración y seguimiento:

- Programa de inducción de mínimo 16 horas.
- Asignación de un mentor de seguridad durante el primer mes.
- Evaluación de desempeño en seguridad al final del período de prueba.

4.5.2 Capacitación específica por puesto de trabajo

a) Operadores de terminal:

- Manejo seguro de combustibles y sustancias químicas.

- Operación y mantenimiento de equipos de bombeo y transferencia.
- Protocolos de carga y descarga de cisternas.
- Contestación a emergencias específicas (derrames, incendios).
- Uso y manutención de equipos de protección individual específicos.

b) Conductores:

- Manejo defensivo y técnicas de conducción segura.
- Procedimientos de carga, transporte y descarga de combustibles.
- Respuesta a emergencias en ruta.
- Uso de sistemas de comunicación y rastreo.
- Inspección pre-operacional de vehículos.

c) Personal de mantenimiento:

- Tareas en caliente y permisos de trabajo.
- Ingreso a espacios confinados.
- Bloqueo y etiquetado (LOTO).
- Uso seguro de equipos y herramientas.
- Identificación y control de riesgos eléctricos.

d) Personal administrativo:

- Ergonomía en oficinas.
- Prevención caídas y tropiezos.
- Seguridad en el uso de equipos de oficina.
- Respuesta a emergencias en áreas administrativas.

4.5.3 Formación en respuesta a emergencias

a) Manejo de extintores y sistemas contra incendios específicos para combustible:

- Teoría del fuego y clases de incendios.
- Tipos de extintores y su aplicación.
- Prácticas con fuego real en campo de entrenamiento.

- Uso de sistemas fijos de extinción.

b) Primeros auxilios y RCP:

- Evaluación inicial de víctimas.
- Técnicas de RCP y uso de desfibriladores.
- Tratamiento de quemaduras y heridas.
- Manejo de fracturas y lesiones musculo esqueléticas.
- Respuesta a emergencias médicas específicas (ataques cardíacos, shock, etc.).

c) Contención de derrames y manejo de materiales peligrosos:

- Identificación de sustancias peligrosas y uso de fichas de seguridad.
- Técnicas de contención y control de derrames.
- Uso de equipos de protección personal específicos.
- Descontaminación de personal y equipos.

d) Evacuación y rescate:

- Técnicas de evacuación de edificios e instalaciones industriales.
- Uso de equipos de escape y respiración de emergencia.
- Técnicas básicas de rescate en espacios confinados.
- Manejo de evacuaciones en caso de emergencias químicas.

4.5.4 Capacitación en sistemas de gestión de seguridad

a) Reconocimiento de peligros y valoraciones de riesgos:

- Técnicas de valoración de riesgos (matrices de riesgo)
- Desarrollo e implementación de controles de riesgo.
- Revisión y actualización continua de evaluaciones de riesgo.

b) Análisis y reporte de incidentes:

- Técnicas de investigación de incidentes (investigación de causa raíz, árbol de fallas).
- Procedimientos de reporte y documentación de incidentes.

- Elaboración de acciones correctivas y preventivas.
- Seguimiento y cierre de investigaciones.

c) Auditorías de seguridad:

- Planificación y conducción de auditorías internas.
- Técnicas de entrevista y observación para auditorías.
- Redacción de informes de auditoría.
- Desarrollo y seguimiento de planes de acción post-auditoría.

4.5.5 Programa de concientización continua

a) Charlas de seguridad diarias:

- Temas relevantes basados en tendencias de incidentes y observaciones de seguridad.
- Duración de 5-10 minutos antes del inicio de cada turno.
- Participación rotativa de los empleados en la presentación de charlas.
- Registro y seguimiento de temas tratados y asistencia.

b) Campañas de seguridad temáticas mensuales:

- Selección de temas basados en análisis de riesgos y tendencias de la industria.
- Desarrollo de material visual (posters, folletos) para reforzar mensajes clave.
- Actividades interactivas (concursos, demostraciones) para aumentar el compromiso.
- Evaluación del impacto de la campaña mediante encuestas y observaciones.

c) Comunicaciones de seguridad y salud ocupacional:

- Publicación semanal o quincenal de boletines informativos.
- Inclusión de noticias de seguridad, lecciones aprendidas de incidentes, consejos de salud.
- Distribución a través de múltiples canales (email, tableros de anuncios, intranet).
- Fomento de la colaboración del personal en la generación de contenido.

d) Programa de reconocimiento en seguridad:

- Establecimiento de criterios claros para reconocimientos (días sin accidentes, reportes de condiciones inseguras, etc.).
- Implementación de un sistema de puntos o niveles de reconocimiento.
- Celebración pública de logros en seguridad (ceremonias mensuales/anuales).
- Incentivos no monetarios (días libres adicionales, oportunidades de desarrollo profesional).

4.5.6 Evaluación de la efectividad de la capacitación

a) Exámenes post-capacitación:

- Desarrollo de pruebas escritas y prácticas para cada módulo de capacitación.
- Establecimiento de puntajes mínimos de aprobación.
- Análisis de resultados para mejorar en el contenido o metodología.

b) Observaciones de comportamiento en el trabajo:

- Implementación de un programa de observación de tareas críticas.
- Entrenamiento de observadores en técnicas de observación y retroalimentación.
- Registro y análisis de comportamientos seguros e inseguros observados.
- Retroalimentación inmediata y constructiva a los trabajadores observados.

c) Revisión de indicadores de desempeño en seguridad:

- Seguimiento de tasas de incidentes antes y después de las capacitaciones.
- Análisis de la calidad de los reportes de condiciones inseguras y incidentes.
- Evaluación del cumplimiento de procedimientos de seguridad en auditorías internas.
- Medición de la participación en actividades voluntarias de seguridad.

d) Encuestas de percepción de seguridad:

- Realización de encuestas anónimas sobre la cultura de seguridad.
- Evaluación de la apreciación de los empleados sobre la efectividad de las capacitaciones.
- Identificación de barreras para la aplicación de conocimientos adquiridos.

- Recopilación de sugerencias para mejorar los programas de capacitación.

La Tabla 35., proporciona una visión exhaustiva y escrupulosa de todas las actividades de capacitación y concientización en seguridad programadas para cada mes del año, facilitando la planificación y supervisión del programa de seguridad para las comercializadoras de combustibles en Quito

Tabla 35. Propuesta de Cronograma Anual Detallado de Capacitación y Concientización en Seguridad para Comercializadoras de Combustible en Quito.

Mes	Capacitación Específica	Respuesta a Emergencias	Gestión de Seguridad	Campaña de Concientización
Enero	Operadores de terminal	Uso de extintores	-	"Inicio seguro del año"
Febrero	Conductores	Primeros auxilios y RCP	-	"Manejo defensivo"
Marzo	Personal de mantenimiento	Contención de derrames	-	"Trabajo en caliente"
Abril	Personal administrativo	Evacuación y rescate	Reconocimiento de peligros y evaluación de riesgos	"Mes de la seguridad"
Mayo	Operadores de terminal	Uso de extintores	-	"Prevención de caídas"
Junio	Conductores	Primeros auxilios y RCP	Investigación y reporte de incidentes	"Seguridad en verano"
Julio	Personal de mantenimiento	Contención de derrames	-	"Espacios confinados"
Agosto	Personal administrativo	Evacuación y rescate	-	"Ergonomía en el trabajo"
Septiembre	Operadores de terminal	Uso de extintores	Auditorías de seguridad	"Preparación para emergencias"

Octubre	Conductores	Primeros auxilios y RCP	-	"Mes de la salud ocupacional"
Noviembre	Personal de mantenimiento	Contención de derrames	-	"Seguridad eléctrica"
Diciembre	Personal administrativo	Evacuación y rescate	Evaluación anual del programa de seguridad	"Seguridad en fiestas"

La estructura y roles de gestión de seguridad aquí descritos están diseñados para optimizar la supervisión y ejecución de las políticas de seguridad en las comercializadoras de combustible en Quito. Esta estructura considera las particularidades organizativas de estas empresas y los requisitos regulatorios locales en materia de seguridad industrial.

4.6 Comité de Seguridad y Salud Ocupacional

4.6.1 Conformación y Actividades del Comité de Seguridad y Salud Ocupacional

a) Composición:

- Representantes de la dirección (Gerente de Operaciones, Jefe de Seguridad).
- Delegado de los trabajadores (elegidos por votación).
- Asesor médico ocupacional.
- Invitados técnicos según temas a tratar referente a los combustibles.

b) Funciones:

- Análisis y aprobación de políticas y objetivos de seguridad.
- Análisis de tendencias de incidentes y aprobación de planes de acción.
- Monitoreo del cumplimiento normativo en constituyente a la salud y seguridad.
- Promoción de la colaboración de los colaboradores en iniciativas de seguridad.

c) Reuniones y documentación:

- Reuniones mensuales con agenda predefinida.
- Elaboración y distribución de actas de reunión.

- Seguimiento de acuerdos y acciones pendientes.

4.6.2 *Departamento de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional*

a) Estructura:

- Responsable de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional.
- Supervisores de Seguridad (por área o turno).
- Especialistas (Higiene Industrial, Ergonomía, Psicología Ocupacional).
- Técnicos de Seguridad.

b) Responsabilidades clave:

- Aplicación y sostenimiento del sistema de gestión de seguridad.
- Desarrollo y actualización de procedimientos de seguridad.
- Organización de programas de concientización y formación.
- Ejecución de inspecciones y auditorías de seguridad.
- Indagación de incidentes y seguimiento de medidas correctivas.

c) Desarrollo profesional:

- Plan de carrera para el personal de seguridad.
- Programa de certificaciones profesionales (NEBOSH, OSHA, etc.).
- Participación en conferencias y seminarios de la industria.

4.6.3 *Responsabilidades de la línea de mando*

a) Alta Dirección:

- Establecimiento de la política de seguridad y objetivos estratégicos.
- Asignación de recursos para programas de seguridad.
- Revisión periódica del desempeño en seguridad.
- Liderazgo visible en actividades de seguridad.

b) Gerentes de Área:

- Implementación de programas de seguridad departamentos de responsabilidad.

- Aseguramiento del cumplimiento de procedimientos de seguridad.
- Participación activa en investigaciones de incidentes.
- Fomento de una cultura de seguridad positiva.

c) Supervisores:

- Realización de charlas de seguridad pre-tarea.
- Identificación y corrección de condiciones inseguras.
- Aseguramiento del uso adecuado de EPP por parte de los colaboradores.
- Reporte inmediato de incidentes y participación en investigaciones.

d) Colaboradores:

- Cumplimiento de políticas y ordenamientos de seguridad.
- Uso correcto de EPP y dispositivos de seguridad.
- Reporte de condiciones inseguras e incidentes.
- Participación en capacitaciones y actividades de seguridad.

4.6.4 Sistema de gestión de contratistas

a) Precalificación de contratistas:

- Revisión de sistemas de gestión de seguridad de contratistas.
- Revisión de estadísticas de seguridad y certificaciones.
- Verificación de programas de capacitación y competencia del personal.

b) Inducción y orientación:

- Programa de inducción específico para contratistas.
- Familiarización con riesgos específicos del sitio y procedimientos de emergencia.
- Verificación de competencias y autorizaciones necesarias.

c) Supervisión y evaluación:

- Asignación de supervisores de la empresa para trabajos de contratistas.
- Inspecciones regulares de trabajos de contratistas.

- Evaluación periódica del desempeño en seguridad de contratistas.

d) Integración en la cultura de seguridad:

- Inclusión de contratistas en reuniones y actividades de seguridad.
- Reconocimiento de desempeño sobresaliente en seguridad.
- Compartir lecciones aprendidas y mejores prácticas.

4.6.5 Administración de cambios

a) Procedimiento de gestión de cambios:

- Identificación y clasificación de cambios (técnicos, organizacionales, procedimentales).
- Evaluación de impacto en la seguridad de los cambios propuestos.
- Proceso de aprobación que involucre a personal clave.
- Planificación e implementación controlada de cambios.

b) Comunicación de cambios:

- Notificación oportuna a todo el colaborador afectado.
- Actualización de documentos pertinente (procedimientos, planos, etc.).
- Capacitación específica cuando sea necesario.

c) Revisión post-implementación:

- Evaluación de la efectividad de los cambios implementados.
- Identificación de cualquier consecuencia no prevista.
- Ajustes y mejoras basados en la revisión.

Este programa integral de capacitación y concientización, junto con una estructura clara de gestión de seguridad, son importantes para crear y mantener una cultura de seguridad sólida en las comercializadoras de combustibles. La implementación efectiva de estos elementos ayudará a prevenir incidentes, aumentar el desempeño en seguridad y suscitar un lugar de trabajo seguro y saludable.

4.7 Implementación y seguimiento del plan

Las estrategias de implementación y seguimiento detalladas a continuación están adaptadas a las realidades operativas y administrativas de las comercializadoras de combustible en Quito. Estas consideran los desafíos específicos que estas empresas pueden enfrentar en la ciudad al implementar un nuevo plan de seguridad industrial.

4.7.1 Cronograma de implementación

De ser considerada la implementación del plan se tomaría en cuenta el siguiente cronograma de implementación.

a) Fases de ejecución:

- Fase 1 (0-3 meses): Establecimiento de bases y comunicación.
- Fase 2 (3-6 meses): Incorporación de programas críticos.
- Fase 3 (6-12 meses): Consolidación y mejora continua.

b) Hitos clave:

- Aprobación del plan por la alta dirección.
- Lanzamiento oficial del programa de seguridad.
- Finalización de capacitaciones iniciales.
- Implementación completa del sistema de gestión.

c) Asignación de recursos:

- Definición de presupuesto para cada fase de implementación.
- Asignación de personal dedicado a la implementación.
- Adquisición de equipos y tecnologías necesarias.

4.7.2 Gestión del cambio organizacional

a) Estrategia de comunicación:

- Desarrollo de un plan de comunicación integral.
- Uso de múltiples canales (reuniones, boletines, intranet, etc.).

- Mensajes claros sobre los beneficios y expectativas del nuevo plan.

b) Manejo de resistencias:

- Identificación proactiva de posibles fuentes de resistencia.
- Involucramiento temprano de líderes de opinión y representantes sindicales.
- Abordaje de preocupaciones y dudas de manera transparente.

c) Empoderamiento y participación:

- Formación de equipos de implementación con representación de diferentes áreas.
- Fomento de la generación de ideas y soluciones por parte de los empleados.
- Reconocimiento de contribuciones significativas al proceso de implementación.

4.7.3 Monitoreo y ajuste del plan

a) Revisiones periódicas:

- Evaluaciones mensuales del progreso de implementación.
- Ajustes del cronograma y recursos según sea necesario.
- Identificación temprana de obstáculos y desarrollo de soluciones.

b) Evaluación de efectividad:

- Medición del impacto en indicadores clave de seguridad.
- Realización de encuestas de percepción entre los empleados.
- Análisis costo-beneficio de las iniciativas implementadas.

c) Mejora continua:

- Incorporación de lecciones aprendidas durante la implementación.
- Actualización regular del plan basada en resultados y cambios en el contexto operativo.
- Búsqueda constante de oportunidades de innovación en seguridad.

4.8 Conclusiones y recomendaciones en cuanto a la posible implementación del plan

4.8.1 *Resumen de puntos clave*

- La exitosa puesta en marcha del programa de seguridad industrial es crucial para minimizar riesgos y salvaguardar el bienestar del personal en las empresas distribuidoras de combustibles en Quito.
- El respaldo inequívoco de los altos mandos y la implicación activa de toda la plantilla son factores determinantes para el beneficio de los objetivos del plan.
- La instrucción permanente, los canales de comunicación eficientes y el abordaje anticipado de los riesgos constituyen los cimientos esenciales de esta iniciativa de seguridad.

4.8.2 *Beneficios esperados*

- Reducción notable en la incidencia de percances y siniestros laborales.
- Consolidación de una mentalidad colectiva centrada en la seguridad y mayor compromiso por parte del personal.
- Adherencia a los marcos regulatorios y estándares de excelencia del rubro.
- Potenciación de la eficacia operativa y disminución de gastos vinculados a incidentes.
- Realce de la percepción pública de la empresa y optimización de las relaciones con los segmentos interesados.

La implementación efectiva de este plan integral de seguridad industrial y salud ocupacional proporcionará una base sólida para la operación segura y sostenible de las comercializadoras de combustibles en Quito, Este enfoque no solo protegerá al capital humano, sino que también preservará el entorno y los recursos empresariales, contribuyendo así a la prosperidad y longevidad del negocio en un entorno operativo desafiante.

Conclusiones

1. El diagnóstico exhaustivo realizado en los terminales de distribución de combustibles de Quito, que incluyó inspecciones de seguridad, entrevistas al personal, y mapeo de procesos, reveló carencias significativas en la gestión sistemática de riesgos y en la cultura organizacional de seguridad.
2. A través de la participación activa de los trabajadores y el análisis de riesgos laborales (ARL), se identificaron los peligros más apremiantes en las operaciones de las comercializadoras de combustible, incluyendo el riesgo de incendios, explosiones, derrames de productos y exposición a sustancias nocivas. Esto abarca riesgos químicos, físicos, biológicos, psicosociales y ergonómicos, subrayando la importancia de establecer medidas de control robustas y efectivas.
3. Se han desarrollado políticas, procedimientos y normas específicas para mitigar los riesgos identificados, basadas en estándares reconocidos y adaptadas al contexto de Quito. Estas medidas están diseñadas para garantizar un entorno de trabajo seguro, tomando en cuenta la salud de los trabajadores en las operaciones de las comercializadoras de terminales de distribución de combustible.
4. La investigación reveló que la implementación exitosa del plan requerirá un cambio cultural significativo en las comercializadoras de combustible, pasando de un enfoque reactivo a uno proactivo en seguridad. Se observó una correlación directa entre el compromiso de la alta gerencia y la efectividad de las prácticas de seguridad.
5. La investigación llevada a cabo en las empresas distribuidoras de combustibles en Quito ha puesto de manifiesto la apremiante necesidad de efectuar un plan integral de seguridad industrial, dada la naturaleza inherentemente riesgosa de sus operaciones. Este plan debe incorporar los hallazgos del diagnóstico exhaustivo y las medidas de control desarrolladas, con un enfoque en el cambio cultural hacia una seguridad proactiva.
6. Como investigadores, la realización de este estudio sobre la seguridad industrial en las comercializadoras de combustibles en Quito ha sido una experiencia enriquecedora y reveladora. A lo largo de nuestro trabajo, hemos podido constatar de primera mano la complejidad y los desafíos que enfrentan estas empresas en materia de seguridad.

Recomendaciones

1. Se recomienda que las comercializadoras de combustibles en Quito adopten e implementen el plan de seguridad industrial propuesto, adaptándolo a sus necesidades específicas.
2. Es fundamental establecer programas de capacitación continua en seguridad industrial para todos los niveles de la comercializador, con énfasis en la formación práctica y aplicada a situaciones reales del entorno laboral.
3. Considerando los peligros apremiantes identificados, se recomienda establecer un sistema de gestión de riesgos críticos que priorice la prevención y control de incendios, explosiones, derrames y exposición a sustancias nocivas, con revisiones y actualizaciones periódicas.
4. Es crucial invertir en tecnologías modernas de seguridad, como sistemas avanzados de localización temprana de incendios y monitoreo en tiempo real de parámetros críticos de seguridad.
5. Dada la importancia del compromiso de la alta gerencia, se recomienda implementar un programa de liderazgo en seguridad para los altos directivos, que incluya formación específica, establecimiento de objetivos de seguridad ligados al desempeño y visitas regulares a las comercializadoras de combustible para demostrar compromiso visible.
6. Considerando la complejidad y los desafíos revelados por este estudio, se recomienda establecer un programa de investigación continua en colaboración con instituciones académicas y expertos del sector, para seguir profundizando en los aspectos de seguridad industrial específicos de las comercializadoras de combustibles en Quito.

Bibliografía

- [1] Organización Internacional del Trabajo, "Sistema de gestión de la SST: una herramienta para la mejora continua," 2011. [Online]. Available: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---safework/documents/publication/wcms_154127.pdf
- [2] Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales No Renovables, "Informe anual del sector hidrocarburífero," 2023.
- [3] E. Lara-Morales, M. Pérez-González, and R. Sánchez-Silva, "Análisis de la eficiencia operativa en comercializadoras de combustibles en Ecuador," *Revista Energía y Desarrollo*, vol. 15, no. 2, pp. 78-95, 2021.
- [4] Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables, "Reporte de inversiones en el sector de distribución de combustibles," 2022.
- [5] A. Crespo and L. Rodríguez, "Factores técnicos y humanos en la prevención de accidentes en la distribución de combustibles," *Revista de Seguridad Industrial*, vol. 8, no. 3, pp. 145-160, 2020.
- [6] C. Martínez and S. López, "Prevención de riesgos laborales en terminales de distribución de combustibles," *Journal of Occupational Safety*, vol. 17, no. 4, pp. 302-318, 2022.
- [7] Organización Internacional del Trabajo, "Guía para la implementación de sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo en el sector de distribución de combustibles," 2021.
- [8] R. González, E. Mora, and A. Vega, "Participación de los trabajadores en la identificación de peligros en comercializadoras de combustibles," *Revista Latinoamericana de Seguridad y Salud en el Trabajo*, vol. 12, no. 2, pp. 85-102, 2023.
- [9] M. Rodríguez and J. Pérez, "Gestión dinámica de la seguridad en la industria de distribución de combustibles," *International Journal of Risk Management*, vol. 29, no. 3, pp. 412-428, 2021.
- [10] A. Martínez and B. Rodríguez, "Metodologías avanzadas para la evaluación de riesgos en el sector hidrocarburífero," *Revista de Ingeniería de Seguridad*, vol. 14, no. 1, pp. 55-72, 2022.
- [11] Asamblea Constituyente, "Constitución de la República del Ecuador," Registro Oficial 449, 2008.
- [12] Comunidad Andina de Naciones, "Decisión 584: Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo," 2004.
- [13] Congreso Nacional del Ecuador, "Código del Trabajo," Registro Oficial Suplemento 167, 2005.
- [14] Ministerio de Trabajo y Bienestar Social, "Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo," Decreto Ejecutivo 2393, 1986.
- [15] Occupational Safety and Health Administration, "OSHA 3980 - Terminal Operations: Hazards and Controls," U.S. Department of Labor, 2020. [Online]. Available: <https://www.osha.gov/Publications/OSHA3980.pdf>

- [16] J. C. Arango and L. A. Gómez, "Diseño del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo en una empresa de distribución de combustibles líquidos," *Revista Ingeniería Industrial*, vol. 15, no. 1, pp. 87-102, 2018.
- [17] R. Crespo and N. Rodríguez, "Diseño de un plan de prevención de riesgos laborales en una terminal de distribución de combustible," *Revista Científica de la Universidad de Cienfuegos*, vol. 9, no. 3, pp. 84-93, 2017.
- [18] Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales No Renovables, "Mapa de establecimientos de comercialización de combustibles en Ecuador," 2021.
- [19] C. Martínez and A. Romero, "Gestión de la seguridad y salud en el trabajo en el sector de distribución de combustibles líquidos: Un enfoque preventivo," *Revista Seguridad y Salud en el Trabajo*, vol. 41, no. 1, pp. 35-48, 2021.
- [20] Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, "Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación de combustibles," Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, 2015. [Online]. Available: <https://www.insst.es/documentacion/catalogo-de-publicaciones/manipulacion-de-combustibles>
- [21] F. Álvarez and M. Riaño, "Gestión de la seguridad y salud en el trabajo en empresas de distribución de combustibles," *Revista Ciencia y Trabajo*, vol. 20, no. 62, pp. 71-77, 2018.
- [22] Organización Internacional del Trabajo, "Seguridad y salud en los servicios de suministro de combustible. Repertorio de recomendaciones prácticas," 2019. [Online]. Available: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_dialogue/---sector/documents/normativeinstrument/wcms_736656.pdf
- [23] Comisión Económica para América Latina y el Caribe, "Gestión de la seguridad y salud en el trabajo en el sector de distribución de combustibles," 2020. [Online]. Available: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/46094/1/S2000290_es.pdf
- [24] M. Rodríguez and J. Peña, "Propuesta de implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional en una empresa distribuidora de combustibles," *Revista Científica de la Universidad de Cienfuegos*, vol. 11, no. 2, pp. 98-107, 2019.
- [25] Asociación Española de Operadores de Productos Petrolíferos, "Guía de buenas prácticas para la prevención de riesgos en las operaciones de carga y descarga de combustibles líquidos," 2016. [Online]. Available: https://www.aop.es/images/publicaciones/Guia_CCAA.pdf
- [26] Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de España, "Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a las obras de construcción," Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2007. [Online]. Available: <https://insst.es/documents/94886/96076/costruccion.pdf/c8db2551-e9d4-4d93-ac64-a5882d3eece5>
- [27] Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo, "Lugares de trabajo saludables: Gestión del estrés laboral y de los riesgos psicosociales," 2014. [Online]. Available: <https://osha.europa.eu/es/publications/gestion-del-estres-laboral-y-de-los-riesgos-psicosociales/view>

[28] Organización Iberoamericana de Seguridad Social, "Guía para la implementación de sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo," 2018. [Online]. Available: https://oiss.org/wp-content/uploads/2018/11/GSST_2018.pdf

[29] Confederación Regional de Organizaciones Empresariales de Murcia, "Manual de seguridad industrial y salud ocupacional para estaciones de servicio y almacenamiento de combustibles," 2019. [Online]. Available: https://www.croem.es/prevolibrary/Manual_Seguridad_Industrial_Combustibles.pdf

Anexos

- Anexo 1.

Ítem	Condición	Cumple	No Cumple	Observaciones
1. Sistemas contra incendios				
1.1 Sistema de espuma operativo				
1.2 Hidrantes y monitores accesibles				
1.3 Extintores adecuados y vigentes				
2. Almacenamiento de combustibles				
2.1 Tanques sin signos de corrosión				
2.2 Diques de contención impermeables				
2.3 Válvulas y conexiones sin fugas				
3. Seguridad en carga/descarga				
3.1 Brazo de carga en buen estado				
3.2 Sistema de puesta a tierra funcional				
3.3 Área de carga con piso impermeable				
4. EPP y seguridad del personal				
4.1 EPP apropiado disponible y en uso				
4.2 Duchas y lavaojos de emergencia operativos				
5. Señalización y rutas de evacuación				
5.1 Señalización ATEX en áreas clasificadas				
5.2 Rutas de evacuación despejadas y señalizadas				

- Anexo 2.

Encuesta comercializadoras (Supervisores)

1. ¿Con qué frecuencia realiza inspecciones de seguridad en el área de trabajo?

- Diariamente
- Semanalmente
- Mensualmente
- Trimestralmente
- Otras

2. ¿Ha identificado riesgos específicos en las tareas diarias de los trabajadores?

- Sí
- No

3. Si respondió "Sí" en la pregunta anterior, ¿cuáles son?

- Derrame de combustible
- Falla en equipos
- Incendio
- Exposición a sustancias peligrosas
- Otras

4. ¿Qué procedimientos existen para reportar y manejar incidentes de seguridad?

- Reporte inmediato al supervisor
- Uso de un sistema de gestión de incidentes
- Reuniones periódicas de revisión
- Otras

5. ¿Considera que los trabajadores están adecuadamente capacitados en seguridad laboral?

- Sí
- No

6. ¿Existen barreras que dificulten la implementación de medidas de seguridad?

- Sí
- No

7. Si respondió "Sí" en la pregunta anterior, ¿cuáles son?

- Falta de recursos
- Resistencia al cambio por parte de los trabajadores
- Falta de tiempo
- Otras

8. ¿Qué acciones ha tomado para mejorar la seguridad en su área de supervisión?

- Capacitación adicional
- Mejora en los equipos
- Implementación de nuevos procedimientos
- Aumento de la supervisión
- Otras

- Anexo 3.



- Anexo 4.

Encuesta comercializadoras (Trabajadores)

1. ¿Cuáles son las tareas más frecuentes que realiza en su jornada laboral?

- Carga y descarga de combustible
- Mantenimiento de tanques
- Inspección de equipos
- Transporte de productos peligrosos
- Otras.

2. ¿Ha experimentado alguna situación de riesgo o incidente en el trabajo?

- Sí
- No

3. Si respondió "Sí" en la pregunta anterior, ¿puede describirlo?

- Derrame de combustible
- Falla en equipos
- Incendio
- Exposición a sustancias peligrosas
- Otras.

4. ¿Qué medidas de seguridad utiliza durante sus tareas?

- Uso de EPP (Equipos de Protección Personal)
- Procedimientos operativos estándar
- Inspecciones regulares de equipos
- Comunicación constante con supervisores
- Otras.

5. ¿Considera que cuenta con la formación y herramientas necesarias para trabajar de forma segura?

- Sí
- No

6. ¿Hay algún procedimiento que considere peligroso o inseguro?

- Sí
- No

7. Si respondió "Sí" en la pregunta anterior, ¿cuál es?

- Carga y descarga de combustible
- Mantenimiento de tanques
- Transporte de productos peligrosos
- Inspección de equipos
- Otras.

8. ¿Ha reportado incidentes o condiciones inseguras a su supervisor?

- Sí
- No

9. Si respondió "Sí" en la pregunta anterior, ¿cuál fue la respuesta?

- Acción inmediata
- Revisión y seguimiento
- No se tomó ninguna acción
- Otras.

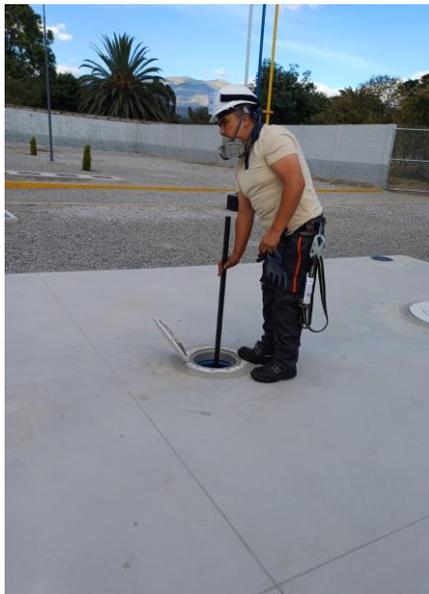
10. ¿Qué cambios o mejoras sugiere para aumentar la seguridad en su área de trabajo?

- Mejora capacitación
- Mejora de equipos
- Implementación de nuevos procedimientos
- Aumento de la comunicación y supervisión
- Otras.

- Anexo 5.



- Anexo 6.



- Anexo 8.



- Anexo 7.



- Anexo 9.



- Anexo 10.



- Anexo 11.



- Anexo 12



- Anexo 13.



- Anexo 14.



- Anexo 15.



- Anexo 16.



- Anexo 17.



- Anexo 18.



- Anexo 20.



- Anexo 19.



- Anexo 21.

