

Maestría en
Seguridad y Salud Ocupacional

Trabajo de investigación previo a la obtención del título de

Magíster en Seguridad y Salud Ocupacional

AUTORES:

Cárdenas Rengel Nicole Anahis (1720412947)

Espinosa Torres Wendy Fernanda (1718654948)

Manosalvas Herrera Josselyn Tatiana (1750836957)

Reyes Utreras José Daniel (1726063025)

Rivera Suárez Andrea Melissa (1316727708)

TUTORES:

Docente Titulación Ing. Francisco Valencia McS

Profesor PBL1 Ing. Rodrigo Andrés Godoy Godoy Mgtr.

Profesor PBL2 Dra. Pamela Valencia

Profesor PBL3 Ing. Francisco Valencia McS

Actualización del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, de una empresa dedicada a la producción y distribución de Dióxido de Carbono Líquido y Sólido, ubicada en la provincia de Pichincha.

Quito, (julio 2026)

Certificación de autoría

Nosotros, (**Cárdenas Rengel Nicole Anahis, Espinosa Torres Wendy Fernanda, Manosalvas Herrera Josselyn Tatiana, Reyes Utreras José Daniel, Rivera Suárez Andrea Melissa**), declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado o calificación profesional y que se ha consultado la bibliografía detallada.

Cedemos nuestros derechos de propiedad intelectual a la Universidad Internacional del Ecuador (UIDE), para que sea publicado y divulgado en internet, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, su reglamento y demás disposiciones legales.



Firma del graduando
Cárdenas Rengel Nicole Anahis



Firma del graduando
Manosalvas Herrera Josselyn Tatiana



Firma del graduando
Rivera Suárez Andrea Melissa



Firma del graduando
Espinosa Torres Wendy Fernanda



Firma del graduando
Reyes Utreras José Daniel

Autorización de Derechos de Propiedad Intelectual

Nosotros, (**Cárdenas Rengel Nicole Anahis, Espinosa Torres Wendy Fernanda, Manosalvas Herrera Josselyn Tatiana, Reyes Utreras José Daniel, Rivera Suárez Andrea Melissa**), en calidad de autores del trabajo de investigación titulado ***Actualización del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, de una empresa dedicada a la producción y distribución de Dióxido de Carbono Líquido y Sólido, ubicada en la provincia de Pichincha***, autorizamos a la Universidad Internacional del Ecuador (UIDE) para hacer uso de todos los contenidos que nos pertenecen o de parte de los que contiene esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación. Los derechos que como autores nos corresponden, lo establecido en los artículos 5, 6, 8, 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento en Ecuador.

D. M. Quito, (Julio 2026)



Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
**NICOLE ANAHIS
CARDENAS RENGEL**

**Firma del graduando
Cárdenas Rengel Nicole Anahis**



Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
**JOSSELYN TATIANA
MANOSALVAS HERRERA**

**Firma del graduando
Manosalvas Herrera Josselyn Tatiana**



Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
**ANDREA MELISSA
RIVERA SUAREZ**

**Firma del graduando
Rivera Suárez Andrea Melissa**



Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
**WENDY FERNANDA
ESPINOSA TORRES**

**Firma del graduando
Espinosa Torres Wendy Fernanda**



Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
**JOSE DANIEL REYES
UTRERAS**

**Firma del graduando
Reyes Utreras José Daniel**

Aprobación de dirección y coordinación del programa

Nosotros, **Ing. Francisco Valencia/Director EIG** y **Ing. Eder Cruz/Coordinador UIDE**, declaramos que los graduandos: **(Cárdenas Rengel Nicole Anahis, Espinosa Torres Wendy Fernanda, Manosalvas Herrera Josselyn Tatiana, Reyes Utreras José Daniel, Rivera Suárez Andrea Melissa)** son los autores exclusivos de la presente investigación y que ésta es original, auténtica y personal de ellos.



Ing. Francisco Valencia
Director Maestría
Seguridad y Salud Ocupacional



Ing. Eder Cruz
Coordinador Maestría
Seguridad y Salud Ocupacional

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres Àngel y Marjorie, por su apoyo incondicional, a mis hermanos Cristina y Alejandro por ser mi mayor motivación y mis más grande maestros y a mis abuelitos que desde el cielo me cuidan y me guían en cada paso que doy.

Nicole Cárdenas Rengel

Dedico este trabajo a mi familia por su apoyo constante y cariño, y especial a mi hijo que es mi corazón y motivación. Me esfuerzo cada día para crecer y enseñarte que todos los sueños son alcanzables con valentía y determinación.

Wendy Espinosa

Dedico este trabajo de titulación a mi madre por ser mi apoyo incondicional en todos los aspectos de mi vida y el mayor ejemplo de esfuerzo y dedicación.

Josselyn Manosalvas

Este trabajo está dedicado a Dios, fuente de fortaleza y guía en cada paso de mi camino. A mis padres, Soraya y Franklin por su amor incondicional y su ejemplo de perseverancia. A mi hermano Christopher, por su apoyo constante y sus palabras de aliento. A mis familiares y amigos, que con su presencia hicieron más llevadero este proceso. Y en especial, a mi abuelita Mariana, que desde el cielo ilumina mis pasos y celebra conmigo este logro.

José Daniel Reyes

Dedico este trabajo a Dios, por guiar mis pasos; a mi familia, por su amor y apoyo incondicional, y de manera especial a la memoria de mi querido abuelito, cuyo amor, enseñanzas y recuerdos permanecerán siempre como una inspiración en mi vida.

Andrea Rivera

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mis compañeros por su colaboración y entrega para la realización de este trabajo, a los decentes que formaron parte de este proceso académico, y principalmente a mi familia por su apoyo incondicional.

Nicole Cárdenas Rengel

Agradezco a la empresa que permitió el desarrollo de este trabajo, por su apertura, confianza y por apoyarme a mi crecimiento y formación profesional. Y a mis compañeros, quienes con su valiosa colaboración hicieron posible alcanzar esta meta.

Wendy Espinosa

Agradezco a Dios por la vida y por permitirme cursar esta maestría, a mis compañeros por su colaboración, y preocupación para el desarrollo de este proyecto su apoyo y entrega hicieron esta meta alcanzable. A nuestros docentes por los conocimientos impartidos durante este proceso académico y a la empresa por su apertura.

Josselyn Manosalvas

Agradezco a Dios por darme la sabiduría y la fortaleza necesarias para culminar esta etapa tan importante en mi vida profesional, a mi mamá y hermano por su entrega completa y su cariño, a mis jefes por su comprensión y por brindarme las facilidades necesarias para compatibilizar mi trabajo con el estudio y a la empresa que nos acogió para el desarrollo de este trabajo

José Daniel Reyes

Expreso mi sincero agradecimiento nuestros docentes, compañeros y a todas las personas que contribuyeron con sus conocimientos, orientación y apoyo para la realización de esta tesis.

Andrea Rivera

RESUMEN

El objetivo de este proyecto fue actualizar el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo de una empresa que se dedica a la producción y distribución de dióxido de carbono con el fin de identificar y controlar nuevos riesgos que probablemente no existían, corregir deficiencias detectadas y mejorar el desempeño del sistema de gestión. Se plantearon objetivos como auditar el grado de cumplimiento del Acuerdo Ministerial 196 Anexo 1, se determinó los riesgos significativos como incendios, explosiones, fugas y derrames de dióxido de carbono, emergencias médicas como quemaduras y asfixias, sismos y delincuencia que fueron evaluados con los métodos NFPA y MESERI. Se logró establecer medidas de prevención como realizar inspecciones y mantenimientos preventivos periódicamente, implementar planes de emergencia y evacuación y capacitaciones. Por otro lado, se propuso a la empresa en estudio reforzar el liderazgo participativo, aumentar indicadores de desempeño en SST y optimizar la comunicación interna de la empresa. Con la auditoria se definió las no conformidades y se propuso acciones correctivas a cumplirse en un plazo determinado. En definitiva, establecer un sistema de gestión de salud y trabajo es fundamental permite identificar, evaluar y controlar los riesgos laborales para prevenir accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, bajo el cumplimiento de la normativa vigente y así fomentar un ambiente laboral seguro.

Palabras clave: Sistema de Gestión, actualización, normativa, riesgos laborales.

ABSTRACT

The main objective of this project was to update the Occupational Health and Safety Management System of a company dedicated to the production and distribution of carbon dioxide in order to identify and control emerging risks, correct existing deficiencies, improve system performance.

As part of the study, compliance with Ministerial Agreement No. 196, Annex 1 was audited, and significant risks such as fires, explosions, carbon dioxide leaks, medical emergencies, earthquakes, and criminal incidents were identified and evaluated using the NFPA and MESERI methodologies. Based on these findings, preventive measures were established, including periodic inspections, preventive maintenance, emergency and evacuation plans, and employee training.

In addition, recommendations were proposed to strengthen leadership, improve Occupational Health and Safety performance indicators, and optimize internal communication. The audit process also identified non-conformities and allowed the establishment of corrective actions within a defined timeframe. Overall, implementing an effective Occupational Health and Safety Management System is essential to preventing occupational hazards, ensuring legal compliance, and promoting a safe working environment.

Keywords: Management System, Update, Regulations, Occupational Risks.

TABLA DE CONTENIDOS (Índice)

DEDICATORIA.....	6
AGRADECIMIENTOS	7
RESUMEN	8
ABSTRACT.....	9
CAPITULO I	20
INTRODUCCION	20
1.1 Definición del proyecto.....	23
1.2 Naturaleza o tipo de proyecto	23
1.3 Objetivos.....	23
1.3.1 Objetivo general.....	23
1.3.2 Objetivo específico	23
1.4 Justificación e importancia del trabajo de titulación.....	24
1.5 Perfil de la organización	25
1.5.1 Nombre, actividades, mercados servidos y principales cifras	25
1.5.2 Misión, visión, valores.....	26
1.5.3 Actividades, marcas, productos y servicios	26
1.5.4 Ubicación de la sede	26
1.5.5 Ubicación de las operaciones.....	26
1.5.6 Propiedad y forma jurídica.....	27
1.5.7 Mercados servidos o ubicación de sus actividades de negocio.....	27

1.5.8	Tamaño de la organización	27
1.5.9	Información sobre empleados y otros trabajadores	27
1.5.10	Procesos claves relacionados con el objetivo propuesto.....	27
1.5.11	Principales cifras, ratios y números que definen a la empresa	28
1.5.12	Modelo de negocio.....	28
1.5.13	Grupos de interés internos y externos.....	28
1.5.14	Otros datos de interés.....	29
CAPITULO II. Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.		30
2.1	Presentación de la Organización.....	30
2.2	Referencias Normativas.....	30
2.3	Términos y Definiciones.....	31
2.4	Contexto de la organización.....	36
2.4.1	Comprensión de la organización de su contexto.....	36
2.4.2	Comprensión de las necesidades y expectativas de los trabajadores y otras partes interesadas	36
2.4.3	Realización de análisis DAFO.	41
2.4.4	Determinación del Alcance del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST)	44
2.5	Liderazgo y Participación de los Trabajadores	45
2.5.1	Determinación del Organigrama de la Empresa.	45
2.5.2	Política de SST de la empresa.....	46
2.5.3	Modos de consulta y participación de los trabajadores	49
2.6	Planificación	52
2.6.1	Identificación de Riesgos y Oportunidades	52
2.6.2	Identificación de requisitos legales aplicables.	52
2.6.3	Objetivos de SST y planificación para lograrlos	53

2.7	Apoyo.....	54
2.7.1	Determinación de competencias de los perfiles de puestos	54
2.7.2	Elaboración del Plan de Formación	58
2.8	Operación.....	60
2.8.1	Preparación y Respuesta ante emergencia	60
2.8.2	Simulacro en la empresa	61
2.9	Evaluación de Desempeño	61
2.9.1	Determinación de los Indicadores de SST de la Empresa.	61
2.9.2	Enumeración de la documentación de auditoría	62
2.10	Mejora	65
2.10.1	Cumplimentación de No Conformidades (desviaciones)	65
2.10.2	Mejora continua (Análisis GAP)	68
CAPITULO III. Procesos Incluidos en Auditoría de un Plan de Riesgos		69
3.1	Programa de Auditoría	69
3.1.1	Objetivos de Programa de Auditoría.....	69
3.1.2	Determinación y Evaluación de Riesgos y Oportunidades del Programa de Auditoría 69	
3.1.3	Establecimiento del Programa de Auditoría	71
3.1.4	Implementación del Programa de Auditoría	78
3.1.5	Seguimiento del Programa de Auditoría	89
3.1.6	Revisión y Mejora del Programa de Auditoría	90
3.2	Plan de Auditoría.....	92
3.2.1	Evaluación del nivel de los riesgos de seguridad para las principales áreas a auditar, aplicando algún método reconocido (Método Simplificado de evaluación del riesgo NTP 330, W. Fine, GT45 o la que se ajuste a la organización).....	92

3.2.2	Plan de auditoría interna y de cumplimiento legal en SST conforme al Anexo 1 asociado al Decreto Ejecutivo 255: Reglamento de Seguridad y Salud en el trabajo en Ecuador.	95
3.3	Informe de Auditoría.....	109
3.3.1	Objetivo de la Auditoría.....	109
3.3.2	Identificación del cliente.....	110
3.3.3	Alcance de la auditoría.....	111
3.3.4	Criterios de auditoría.....	111
3.3.5	Miembros del equipo auditor.....	112
3.3.6	Período y fechas de la auditoría.....	113
3.3.7	Hallazgos de auditoría y Acciones Correctivas	114
3.3.8	Plan de Acción	115
3.3.9	Conclusiones de la Auditoría	116
3.3.10	Recomendaciones	117
3.3.11	Distribución del informe.....	118
	CAPITULO IV. Planes de Emergencia y Autoprotección de Accidentes.....	120
4.1	Descripción general de la empresa o institución.....	120
4.1.1	Nombre y actividad.....	120
4.1.2	Ubicación geográfica georreferenciada	120
4.1.3	Actividad y productos o servicios que entrega	120
4.1.4	CIIU y Nivel de Riesgo.....	120
4.1.5	Materias primas y suministros	121
4.1.6	Desechos generados.....	121
4.1.7	Descripción de las áreas y distribución de personas.....	121
4.1.8	Almacenamiento de combustibles	122
4.1.9	Metros cuadrados terreno y de construcción	123

4.1.10	Tipo de construcción	123
4.1.11	Identificación de vulnerabilidades internas y externas	123
4.2	Identificar y analizar escenarios de posibles emergencias	125
4.2.1	Amenazas y vulnerabilidades del entorno donde está ubicada la empresa	125
4.2.2	Peligros y riesgos propios de la actividad de la empresa que pueden generar accidentes mayores.	127
4.3	Estimación de los Riesgos	128
4.3.1	Realizar una estimación inicial general de los riesgos de emergencias	128
4.3.2	Establecer las medidas de prevención.....	128
4.3.3	Definir las medidas de contingencia a los procesos críticos	132
4.4	Evaluación el riesgo de incendio	134
4.4.1	Determinación del riesgo de incendio por el método NFPA (Qc)	134
4.4.2	Determinación del nivel de riesgo por Meseri	134
4.5	Situaciones ante Emergencias	134
4.5.1	Antecedentes	134
4.5.2	Justificación	135
4.5.3	Fundamentación Legal.....	136
4.6	Objetivos del Plan de Emergencias y Contingencias (PEyC).....	137
4.6.1	Objetivo general.....	137
4.6.2	Objetivos específicos	137
4.6.3	Responsables de la implantación del PeyC.....	138
4.7	Prevención y Control de Riesgos	138
4.7.1	Acciones preventivas	138
4.7.2	Control y mitigación de daños	140
4.7.3	Identificación de procesos y equipos críticos y su plan de mantenimiento y contingencias ante situaciones de emergencia.....	145
4.8	Organización y Recursos del PEyC	145

4.8.1	Estructura organizativa directiva y operativa.....	145
4.8.2	Comando de emergencias y sus brigadas.....	146
4.8.3	Protocolos de actuación ante Emergencias	147
4.8.4	Equipamiento para la actuación ante emergencias	149
4.8.5	Señalización y planos.....	156
4.8.6	Control de Incendios.....	156
4.9	Plan de Información, Sensibilización y Comunicación	157
4.9.1	Planificación de la Información.....	157
4.9.2	Planificación de la Sensibilización	158
4.9.3	Planificación de la Comunicación	161
4.10	Plan de Capacitación y Entrenamiento	161
4.10.1	Planificación de la Capacitación.....	161
4.10.2	Planificación del Entrenamiento	165
4.11	Planificación de Simulacros.....	168
4.11.1	Criterios de definiciones para los simulacros	168
4.11.2	Planeación de los Simulacros.....	170
4.12	Registros, Medición y Reportes de Emergencias y Simulacros.....	171
4.12.1	Criterios de medición de los Simulacros	171
4.12.2	Registros y Reportes de Emergencias.....	175
4.12.3	Medición de efectividad de los Simulacros	175
4.12.4	Análisis de resultados y propuesta de mejora de los Simulacros.....	177
4.13	Plan de Implementación del PE	179
CAPITULO V. Conclusiones y Aplicaciones		180
5.1	Conclusiones generales.....	180
5.2	Conclusiones específicas	180
5.2.1	Análisis del cumplimiento de los objetivos de la investigación	180

5.2.2	Contribución a la gestión empresarial.....	183
5.2.3	Contribución a nivel académico.....	183
5.2.4	Contribución a nivel personal	184
5.2.5	Limitaciones a la Investigación	185
	Bibliografía	187
	ANEXOS	189

LISTA DE TABLAS (Índice de tablas)

Tabla 1 <i>Análisis de las Partes Interesadas</i>	40
Tabla 2 <i>Análisis DAFO</i>	42
Tabla 3 <i>Competencias de los Perfiles de Puestos.</i>	54
Tabla 4 <i>Plan de formación.</i>	59
Tabla 5 <i>Documentos de Auditoría.</i>	62
Tabla 6 <i>FODA (Auditoría).</i>	70
Tabla 7 <i>Roles y responsabilidades de las personas responsables de la gestión del programa de auditoría.</i>	71
Tabla 8 <i>Competencias de las Personas Responsables de la Gestión del Programa de Auditoría.</i>	74
Tabla 9 <i>Asignación de los Recursos del Programa de Auditoría.</i>	76
Tabla 10 <i>Gestión de Registros del Programa de Auditoría.</i>	89
Tabla 11 <i>Revisión y mejora del Programa de Auditoría de la empresa en estudio año 2025.</i>	91
Tabla 12 <i>Priorización de Riesgos.</i>	94
Tabla 13 <i>Cronograma del plan de auditoría de la empresa en estudio.</i>	105
Tabla 14 <i>Datos de la empresa en estudio.</i>	110
Tabla 15 <i>Destinatarios, formato y propósito de la distribución del informe.</i>	119
Tabla 16 <i>Distribución del personal.</i>	122
Tabla 17 <i>Medidas de prevención para riesgos identificados.</i>	129
Tabla 18 <i>Fundamentación legal.</i>	136
Tabla 19 <i>Plan de acción de prevención, mitigación y seguimiento ante emergencias.</i>	143
Tabla 20 <i>Protocolos ante emergencias.</i>	147
Tabla 21 <i>Descripción de equipamientos para la actuación ante emergencia.</i>	150
Tabla 22 <i>Planificación de Sensibilización.</i>	159
Tabla 23 <i>Planificación de Capacitaciones.</i>	163
Tabla 24 <i>Planificación de Entrenamiento.</i>	165
Tabla 25 <i>Lista de verificación para la evaluación de simulacros.</i>	173
Tabla 26 <i>Resultado e interpretación para la evaluación de simulacros.</i>	175
Tabla 27 <i>Criterios de evaluación.</i>	177
Tabla 28 <i>Interpretación de resultados.</i>	178

LISTA DE FIGURAS (Índice de figuras)

Figura 1 <i>Organigrama de la Empresa</i>	46
Figura 2 <i>Canales y Tipos de Información.</i>	51
Figura 3 <i>Requisitos legales aplicables.</i>	53
Figura 4 <i>Indicadores de la Empresa de SST.</i>	61
Figura 5 <i>Reporte de no Conformidad.</i>	66
Figura 6 <i>Ubicación de la empresa en estudio.</i>	97
Figura 7 <i>Mapa de evacuación y riesgo de la empresa.</i>	156

LISTADO DE ANEXOS (Índice de anexos)

ANEXO A Informe de diagnóstico	189
ANEXO B Matrices de las partes interesadas	194
ANEXO C Requisitos partes interesadas.....	195
ANEXO D Matriz de riesgos y oportunidades	196
ANEXO E Cuadro de mando de la empresa.....	197
ANEXO F Planificación e informe de simulacro	198
ANEXO G Informe análisis GAP.....	200
ANEXO H Diagrama Gannt de actividades con responsables	206
ANEXO I Matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos área de producción CO ₂ (Método NTP 330)	207
ANEXO J Acta de Reunión de Inicio	208
ANEXO K Lista de Verificación de Anexo 1 según el Acuerdo Ministerial N.º 196.....	213
ANEXO L Acta de Reunión de Cierre.....	217
ANEXO M Hallazgos y Acciones Correctivas	222
ANEXO N Identificación de vulnerabilidades internas de la empresa.....	229
ANEXO O Identificación de vulnerabilidades externas de la empresa	231
ANEXO P Estimación del riesgo de distintas situaciones	232
ANEXO Q Determinación del riesgo de incendio por el método NFPA (Qc)	233
ANEXO R Determinación del riesgo por MESERI	234
ANEXO S Procesos y equipos críticos.....	236
ANEXO T Contactos de los Apoyos externos para emergencias	237
ANEXO U Reporte de emergencias	239
ANEXO V Plan de implementación de Emergencias.....	244

CAPITULO I

INTRODUCCION

Prevenir los accidentes laborales es fundamental para las empresas, además de cumplir con la normativa legal vigente, permite mejorar las condiciones de los trabajadores, reduce siniestros y promueve la salud en los mismos. Se ha demostrado que el evaluar los riesgos en los lugares de trabajo disminuyen la accidentalidad y el ausentismo laboral.

La Seguridad y Salud en el Trabajo, tiene que ser visto como un derecho fundamental de los trabajadores, tal y como se establece en el artículo 23 de la Declaración Universal de los Derechos Humanos, optimizándose las condiciones laborales con el objetivo de precautelar la integridad física de las personas, frente a los riesgos de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

“Según estimaciones de la Organización Internacional del Trabajo, anualmente mueren por causas relacionadas al trabajo, más de dos millones doscientos mil personas. Se producen más de 270 millones de accidentes de trabajo y 160 millones de casos de enfermedades profesionales. Por estas causas se produce una pérdida de más del 4% del PIB mundial. En los países en desarrollo, este índice se duplica.” (Cabezas, 2011).

En Ecuador, el trabajo es una fuente de generación de riqueza, las pérdidas por la siniestralidad son inaceptables, se miden no solo en términos monetarios, que según los expertos superan el 8% del PIB, además afectan a quienes lo sufren y a sus familias, vulneran los derechos humanos,

aumentan la desigualdad, imponen pobreza, marginación y comprometen la democracia. Por ello, el IESS a través del Seguro General de Riesgos del Trabajo, anticipa, reconoce, evalúa y controla factores de riesgo que pueden ocasionar accidentes laborales y enfermedades profesionales a los trabajadores.

En los últimos años se ha establecido medidas para que las organizaciones implementen un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, para proteger y promover la salud de los trabajadores mediante la promoción y prevención de las enfermedades laborales, accidentes de trabajo y la eliminación de factores y condiciones que ponen en riesgo la salud y seguridad en el trabajo, procurando incentivar el trabajo sano y seguro en ambientes laborables saludables.

La empresa en estudio tiene claro la importancia de implementar un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, cumpliendo con los requisitos establecidos por la ISO 45001, planteándose como objetivo garantizar condiciones óptimas en términos de seguridad y salud en el trabajo para sus colaboradores, promoviendo una cultura preventiva.

Dentro de un SG – SST, las auditorías permiten evaluar, determinar las falencias y así mejorar el desempeño del sistema de gestión, por otro lado, el plan de emergencia brinda la certeza de que la empresa esté preparada para saber cómo actuar frente a eventos imprevistos para proteger a cada trabajador de la organización y fortalece una cultura de seguridad.

En conclusión, la Seguridad y la Salud en el Trabajo, sugiere la creación de una cultura nacional de prevención, que desencadena en efectos positivos en las condiciones de trabajo, productividad, desarrollo económico y social. Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo es actualizar el manual del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo de la empresa en estudio, para permitir una mejora en las condiciones de salud, trabajo y bienestar para todos los colaboradores de la organización y así fomentar una cultura organizacional positiva que eleva la confianza de clientes, proveedores y aumenta su productividad empresarial.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA E IMPORTANCIA DEL ESTUDIO

1.1 Definición del proyecto

Propuesta de actualización del Manual del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, orientada al fortalecimiento de los procesos de prevención de riesgos laborales, el cumplimiento de la normativa vigente y la mejora continua de las condiciones de seguridad y salud de los trabajadores.

1.2 Naturaleza o tipo de proyecto

El presente proyecto corresponde a la actualización del Manual del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo de una empresa dedicada a la producción y distribución de CO₂.

1.3 Objetivos

1.3.1 *Objetivo general*

Actualizar el Manual del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo de una empresa dedicada a la producción y distribución de dióxido de carbono (CO₂).

1.3.2 *Objetivo específico*

- Analizar el estado actual del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo de la empresa dedicada a la producción y distribución de dióxido de carbono (CO₂).
- Evaluar los peligros y riesgos laborales asociados a los procesos de producción de CO₂.

mediante metodologías reconocidas de identificación y valoración de riesgos.

- Verificar el cumplimiento de los requisitos legales aplicables en materia de seguridad y salud en el trabajo mediante la aplicación del Anexo 1 del Decreto Ejecutivo 255.
- Diseñar acciones de mejora y medidas preventivas orientadas a la eliminación o mitigación de los riesgos laborales, con el fin de reducir la ocurrencia de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.
- Fortalecer la cultura de prevención en seguridad y salud en el trabajo, promoviendo la participación y el compromiso de trabajadores y empleadores en la mejora continua del sistema.

1.4 Justificación e importancia del trabajo de titulación

La actualización del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo es primordial para garantizar condiciones laborales seguras dentro de la empresa dedicada a la producción y distribución de Dióxido de Carbono Líquido y Sólido, ubicada en la provincia de Pichincha que cuenta con 48 colaboradores. La actividad económica por su propia naturaleza implica riesgos elevados relacionados con sustancias criogénicas y potencialmente peligrosas.

La entrada en vigor del Decreto Ejecutivo 255 establece nuevos lineamientos y obligaciones para los empleadores en materia de seguridad y salud, lo que hace necesario evaluar e identificar la brecha con el Sistema de Seguridad y Salud existente, para asegurar el cumplimiento normativo

y la protección de los trabajadores. De igual manera la identificación de nuevos peligros y factores de riesgo, junto con la evaluación del Plan de Emergencias, permite detectar inconsistencias o procesos obsoletos que podrían comprometer la capacidad de respuesta ante situaciones críticas.

Por tanto, este proyecto contribuye a reducir incidentes, accidentes laborales y eventos de emergencia a través de la propuesta de estrategias de control actualizadas, alineadas en base a la normativa vigente y las mejores prácticas del sector industrial. Además, garantiza la continuidad operativa, el cumplimiento del Decreto Ejecutivo 255, evitando sanciones, multas o responsabilidades legales, fortalecimiento del sistema de mejora continua mediante auditorías y revisiones externas.

1.5 Perfil de la organización

1.5.1 Nombre, actividades, mercados servidos y principales cifras

Por políticas internas de confidencialidad y restricciones establecidas por la organización, el nombre comercial y demás información que permita su identificación no serán divulgados en el presente trabajo de titulación. Por tal motivo, se utilizará una denominación genérica para referirse a la empresa objeto de estudio, garantizando la protección de su identidad y la reserva de la información institucional, sin que esto afecte el análisis, diagnóstico y propuesta de mejora del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.

1.5.2 Misión, visión, valores

La información correspondiente a la misión, visión y valores institucionales de la empresa no se presenta en el presente documento debido a las políticas internas de confidencialidad y a las restricciones establecidas por la organización respecto a la divulgación de información corporativa. No obstante, esta limitación no afecta el desarrollo del presente proyecto, dado que la actualización del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo se fundamenta en la evaluación de los procesos, actividades laborales, identificación de peligros, valoración de riesgos y cumplimiento de la normativa legal vigente aplicable.

1.5.3 Actividades, marcas, productos y servicios

La empresa se dedica a la producción, distribución y comercialización de líquidos y gases de grado industrial, medicinal y alimenticios.

1.5.4 Ubicación de la sede

La ubicación de la sede de estudio que corresponde a la producción de Dióxido de carbono líquido y sólido se encuentra ubicada en la provincia de Pichincha, cantón Mejía.

1.5.5 Ubicación de las operaciones

El proceso administrativo y operativo se lleva también en otras ubicaciones a nivel nacional, la oficina matriz está ubicada en la provincia de Pichincha, Cantón Quito y el área de distribución en la provincia de Guayas, cantón Guayaquil.

1.5.6 Propiedad y forma jurídica

Es una sociedad anónima con personería jurídica del sector privado.

1.5.7 Mercados servidos o ubicación de sus actividades de negocio

La empresa atiende una amplia variedad de sectores, entre ellos: manufactura, energía, metalurgia y minería, alimentos y bebidas, electrónica, salud a nivel local e internacional.

1.5.8 Tamaño de la organización

Dentro de la identificación y categorización de las empresas MIPYMES de producción de bienes, servicios o manufactura la categoriza como una empresa mediana.

1.5.9 Información sobre empleados y otros trabajadores

La empresa actualmente cuenta con 132 personas a nivel nacional, que se encuentran registradas como empleados.

1.5.10 Procesos claves relacionados con el objetivo propuesto

Los procesos relacionados con esta investigación son la producción de dióxido de carbono líquido y sólidos, seguridad, mantenimiento, recursos humanos.

1.5.11 Principales cifras, ratios y números que definen a la empresa

La empresa cuenta con 132 empleados, en el aspecto financiero tiene un crecimiento de ingresos de +3.81% y en indicadores de rentabilidad de + 7.45%, forma parte de un grupo multinacional, líder mundial en gases industriales posesionado en diferentes países.

1.5.12 Modelo de negocio

La empresa basa su modelo de negocio en el suministro seguro de gases y líquidos industriales, medicinales y alimenticios, mediante soluciones integrales que combinan ingeniería, asesoría técnica, calidad de producto para generar relaciones a largo plazo con los clientes.

1.5.13 Grupos de interés internos y externos

Dentro de los diferentes grupos se destacan para grupos de interés internos: los empleados que son clave en el área de producción, SHEQ, mantenimiento, recursos humanos. La gerencia y directivos responsable de la toma de decisiones y de gestionar los recursos para la empresa. Y finalmente los accionistas dueños del grupo corporativo.

Los grupos de interés externos son los que interactúan con la empresa, pero no forman parte de ella como clientes, proveedores, entidades regulatorias, empresas aliadas, competidores, incluyendo comunidad y medio ambiente.

1.5.14 Otros datos de interés

La empresa del sector industrial se caracteriza por procesos altamente controlados y apegado a los requisitos normativos y una operación crítica en términos de seguridad, ambiente, calidad, inocuidad y energía.

CAPITULO II. Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.

2.1 Presentación de la Organización

La empresa se dedica a la producción y distribución de dióxido de carbono líquido y sólido. El proceso productivo inicia con la extracción de agua carbonatada subterránea a partir de la cual se obtiene dióxido de carbono en fase gaseosa para su posterior licuefacción y solidificación. La operación industrial se desarrolla desde el año 1961 y se encuentra ubicada en la provincia de Pichincha. De acuerdo con la Clasificación Industrial Internacional Uniformes CIIU, la actividad económica corresponde al código C 2011.11.

2.2 Referencias Normativas

Este manual se basará en la pirámide de Kelsen, utilizando las siguientes normativas:

- La Constitución de la República del Ecuador.
- Acuerdos internacionales:
- Organización Internacional del Trabajo.
- El Código del Trabajo.
- El Decreto Ejecutivo 255.
- Acuerdo Ministerial MDT – 2024 - 196.

- La Norma ISO 45001:2018.

En la empresa de estudio dedicada a la producción y distribución de dióxido de carbono, las normas mencionadas impactan directamente en el diseño, implementación y control del sistema de gestión, sobre todo en el ámbito de salud y seguridad ocupacional, cumplimiento legal y en la responsabilidad empresarial.

La integración de la normativa permite el cumplimiento legal obligatorio, buenas prácticas y la mejora continua. En definitiva, el impacto conjunto de las normas y marcos legales organizados mediante la Pirámide de Kelsen permite que el sistema de gestión de la empresa sea legalmente sólido, priorice la seguridad del trabajador, cumpla con estándares nacionales e internacionales y promueva la mejora continua y sostenibilidad.

2.3 Términos y Definiciones

Para la realización de este documento, se utilizarán las definiciones, términos y abreviaturas de la Norma ISO 45001:

Acción correctiva: “Acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad” ((ISO), 2018).

Acción de mejora: “Acción de optimización del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG – SST” ((ISO), 2018).

Acción preventiva: “Acción para eliminar o mitigar la (s) causa (s) de una no conformidad” ((ISO), 2018).

Actividad no rutinaria: “Actividad que no forma parte de la operación normal de la organización, que no es estandarizable debido a la diversidad de escenarios y condiciones bajo las cuales pudiera presentarse” ((ISO), 2018).

Actividad rutinaria: “Actividad que forma parte de la operación normal de la organización, se ha planificado y es estandarizable” ((ISO), 2018).

Alta dirección: “Persona o grupo de personas que dirigen y controlan una empresa” ((ISO), 2018).

Amenaza: “Peligro latente de que un evento físico de origen natural, o causado, o inducido por la acción humana de manera accidental, se presente con una severidad suficiente para causar pérdida de vidas, lesiones u otros impactos en la salud, así como también daños y pérdidas en los bienes, infraestructura, medios de sustento, prestación de servicios y recursos ambientales” ((ISO), 2018).

Auditoría: “Proceso sistemático, independiente y documentado para obtener las evidencias de auditoría y evaluarlas de manera objetiva con el fin de determinar el grado en el que se cumplen los criterios de auditoría” ((ISO), 2018).

“Una auditoría puede ser interna (de primera parte) o externa (de segunda o tercera parte), y puede ser combinada (combinando dos o más disciplinas).” ((ISO), 2018).

“La auditoría interna la realiza la propia organización o una parte externa en su nombre” ((ISO), 2018).

Condiciones de Salud: “El conjunto de variables objetivas y de auto – reporte de condiciones fisiológicas, psicológicas y socio culturales que determinan el perfil sociodemográfico y de morbilidad de la población trabajadora” ((ISO), 2018).

Condiciones y medio ambiente de trabajo: “Aquellos elementos, agentes o factores que tienen influencia significativa en la generación de peligros para la seguridad y la salud de los trabajadores” ((ISO), 2018).

Efectividad: “Logro de los objetivos del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo con la máxima eficacia y eficiencia” ((ISO), 2018).

Eficacia: “Es la capacidad de alcanzar el efecto que espera o se desea tras la realización de una acción” ((ISO), 2018).

Eficiencia: “Relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados” ((ISO), 2018).

Emergencia: “Es aquella situación de peligro o desastre o la inminencia de este, que afecta el funcionamiento normal de la empresa. Requiere de una reacción inmediata y coordinada de los

trabajadores, brigadas de emergencias y primeros auxilios y en algunos casos de otros grupos de apoyo dependiendo de su magnitud” ((ISO), 2018).

Evaluación del riesgo: “Proceso para determinar el nivel de riesgo asociado al nivel de probabilidad de que dicho riesgo se concrete y al nivel de severidad de las consecuencias de esa concreción” ((ISO), 2018).

Evento catastrófico: “Acontecimiento imprevisto y no deseado que altera significativamente el funcionamiento normal de la empresa, implica daños masivos al personal que labora en instalaciones, parálisis total de las actividades de la empresa o una parte de ella y que afecta a la cadena productiva, o genera, destrucción parcial o total de una instalación” ((ISO), 2018).

Identificación del peligro: “Proceso para establecer si existe un peligro y definir las características de éste” ((ISO), 2018).

Indicadores de proceso: “Medidas verificables del grado de desarrollo e implementación del SG – SST” ((ISO), 2018).

Indicadores de resultado: “Medidas verificables de los cambios alcanzados en el período definido, teniendo como base la programación hecha y la aplicación de recursos propios del programa o del sistema de gestión” ((ISO), 2018).

Mejora continua: “Proceso recurrente de optimización del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, para lograr mejoras en el desempeño de este campo, de forma coherente con la política de seguridad y salud en el trabajo SST de la organización” ((ISO), 2018).

No conformidad: “No cumplimiento de un requisito. Puede ser una desviación de estándares, prácticas, procedimientos de trabajo, requisitos normativos aplicables, entre otros” ((ISO), 2018).

Peligro: “Fuente, situación o acto con potencial de causar daño en la salud de los trabajadores, en los equipos o en las instalaciones” ((ISO), 2018).

Política de seguridad y salud en el trabajo: “Es el compromiso de la alta dirección de una organización con la seguridad y la salud en el trabajo, expresadas formalmente, que define su alcance y compromete a toda la organización” ((ISO), 2018).

Requisito Normativo: “Requisito de seguridad y salud en el trabajo impuesto por una norma vigente y que aplica a las actividades de la organización” ((ISO), 2018).

Riesgo: “Combinación de la probabilidad de que ocurra una o más exposiciones o eventos peligrosos y la severidad del daño que puede ser causada por éstos” ((ISO), 2018).

Valoración del riesgo: “Consiste en emitir un juicio sobre la tolerancia o no del riesgo estimado” ((ISO), 2018).

2.4 Contexto de la organización

2.4.1 *Comprensión de la organización de su contexto*

En este tipo de empresa, donde existen peligros significativos como explosiones por sobrepresión o quemaduras por frío, entender el contexto organizacional facilita una adecuada identificación de peligros, evaluación de riesgos y detección de oportunidades de mejora, alineadas con los requisitos de la ISO 45001. Además, permite reconocer las necesidades y expectativas de las partes interesadas, como trabajadores, clientes, proveedores y entes reguladores, fortaleciendo así la toma de decisiones estratégicas en materia de seguridad y salud.

Comprender la organización y su contexto es fundamental porque constituye la base sobre la cual se construye todo el SG-SST. Sin este análisis, las acciones preventivas pueden ser ineficaces o desalineadas con la realidad de la empresa, aumentando el riesgo de accidentes y enfermedades laborales.

2.4.2 *Comprensión de las necesidades y expectativas de los trabajadores y otras partes interesadas*

La organización debe determinar las partes interesadas que son pertinentes al sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo (SST), así como los requisitos pertinentes de estas partes interesadas, es decir, sus necesidades y expectativas que pueden convertirse en requisitos legales u otros requisitos. ((ISO), 2018).

Comprender la organización y su contexto es fundamental porque constituye la base sobre la cual se construye todo el SG-SST. Sin este análisis, las acciones preventivas pueden ser ineficaces o desalineadas con la realidad de la empresa, aumentando el riesgo de accidentes y enfermedades laborales.

A continuación, se determina cada una de las partes interesadas, sus necesidades y expectativas con relación a nuestra empresa de estudio.

- **Propietarios:** Son los responsables de garantizar la sostenibilidad y crecimiento financiero de la empresa. Necesidades: mantener acciones y participación en una empresa con mayor rentabilidad. Expectativas: estabilidad financiera, cumplimiento de la normativa vigente con enfoque en una gestión sostenible.
- **Alta dirección:** Son quienes lideran la planificación estratégica y la gestión de los recursos de la organización. Necesidades: disponer herramientas e información fidedigna para mantener el SGI. Expectativas: generar mayor rentabilidad sin comprometer los índices del SGI.
- **Empleados y organizaciones laborales:** Son los encargados de la realización de operaciones y logística de la empresa. Necesidades: estabilidad más crecimiento laboral acorde a la realidad organizacional. Expectativas: cumplir con metas de producción y participar con ideas proactivas en la gestión de la organización.

- **Cientes y comunidad:** Son los beneficiarios de los servicios y productos prestados por la empresa. Necesidades: precios competitivos, cumplimiento de manejo de sistemas de gestión para asegurar el correcto lineamiento a la normativa. Expectativas: obtener beneficios comunitarios como tratar de obtener mayor cantidad de plazas de trabajo.
- **Proveedores:** Son los encargados de suministrar materia prima para la fabricación de diversos componentes. Necesidades: Información técnica clara (especificaciones, fichas técnicas, requisitos de calidad). Expectativas: cumplimiento de lineamientos de normas de seguridad, aprender actividades para un crecimiento organizacional interno.
- **Competidores:** Empresas pertenecientes al mismo sector productivo. Necesidades: mayor participación en el mercado. Expectativas: competencia transparente, justa y ética.
- **Gobierno:** Ente regulador que mediante cada autoridad competente dar cumplimiento legal aplicable de la norma. Necesidades: control periódico de actividades de cumplimiento técnico. Expectativas: aprender la parte técnica de la industria para la posterior definición de las normativas.

- Medio ambiente: Entorno natural en el cual se ejerce la actividad económica.
Necesidades: implementación de prácticas responsables con impacto ambiental mínimo. Expectativas: cumplir criterios de sostenibilidad con reducción y mitigación de peligros químicos.

Una vez mencionada cada parte interesada con sus necesidades y expectativas en relación con nuestra empresa es importante delimitar el tipo de prioridad e influencia que ejerce cada una de ellas.

- Prioridad alta: Corresponde a un nivel de influencia alto de aquellos entes que tienen la capacidad directa de dar cumplimiento legal, operacional y de seguridad.
- Prioridad media: Corresponde aquellos que tienen una influencia alta a nivel operacional y de riesgos, pero no de forma directa en las estrategias y decisiones internas de la empresa.
- Prioridad baja: Corresponde a un nivel de influencia baja en el cual tienen intereses en la empresa sin embargo su impacto en las decisiones del sistema organización.

Siendo nuestra empresa de estudio dedicada a la producción de dióxido de carbono sólido y líquido, identificar las decisiones en base a cada una de las partes interesadas y con ello el

impacto al SG-SST constituye una herramienta ideal para nuestro enfoque de mejora, mismo que se detalla en la Tabla 1.

Tabla 1

Análisis de las Partes Interesadas

Análisis partes interesadas		
Parte interesada	Nivel de influencia	Decisiones e impacto SG-SST
Alta dirección	Alto	Implementación de programas SST. Asignación de presupuesto para SST.
Trabajadores	Alto	Ejecución de operaciones. Cumplimiento SHEQ.
Gobierno	Alto	Cumplimiento normativo legal. Auditorías.
Clientes	Alto	Mejorar en calidad y seguridad del CO ₂ . Implementación de certificación SST.
Proveedores	Medio	Selección y evaluación de proveedores seguros.
Contratistas	Medio	Inducción en SST. Supervisión de actividades de riesgo.
Comunidad	Bajo	Inducción obligatoria SST. Planes de emergencia.

Competidores	Bajo	Comunicación de riesgos. Benchmarking y mejora continua del sistema. Gestión y cumplimiento normativa ambiental.
Medio Ambiente	Muy alto	Control emisiones de CO ₂

Nota: Fuente de elaboración propia

En conclusión, la intervención de las partes interesadas en la gestión de la empresa constituye un papel fundamental que promueve el cumplimiento de la normativa legal y permite optimizar la toma de decisiones con el objetivo claro de formar una mejora organizacional. En el ANEXO B se encuentra la matriz de las partes interesadas correspondientes al marco organizacional de la empresa, así como su influencia.

En el ANEXO C destacamos los requisitos que deben dar cumplimiento cada parte interesada en relación con la empresa.

2.4.3 Realización de análisis DAFO.

El análisis de la Tabla 2 nos mostrará la situación actual de la empresa, presentando sus Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades.

Tabla 2*Análisis DAFO*

ANÁLISIS INTERNO	ANÁLISIS EXTERNO
FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
Infraestructura tecnológica y equipamiento especializado, la planta cuenta con equipos industriales de alta tecnología y equipos especializados en el monitoreo de gases. Ubicación geográfica, alejada de asentamientos urbanos. Planificación de autoprotección estructurado como respuesta ante emergencias, Red integral de prevención y combate de incendios. Posee un Sistema de Gestión Integrado. Responsabilidad corporativa.	Cooperación con organismos gubernamentales de respuesta ante emergencias. Crecimiento del mercado a partir de la gran demanda de gases industriales. Integración de sistemas de gestión internacionales. Fortalecimiento de cultura de Seguridad Industrial con clientes y proveedores. Creciente enfoque global a la gestión responsable de procesos industriales. Incremento de seguridad de procesos por proyectos de mejora. Participación de la comunidad en simulacros de emergencia.
DEBILIDADES	AMENAZAS
Número reducido de personal operativo. Alta dependencia de contratistas externos para procesos críticos.	Ubicación con alta actividad sísmica y cerca a varios volcanes activos. Accidentes de transporte para distribución de CO₂.

Alto riesgo por manejo de sustancias químicas.	Cambios en las normativas regulatorias y exigencias ambientales.
Falta de mantenimiento estructural de las instalaciones.	Eventos naturales que pueden afectar la infraestructura de la planta.
Exposición continua a fallas mecánicas y eléctricas en el área de producción.	Delincuencia organizada.
Falta de formación continua para brigadas de primeros auxilios.	
Ausencia de espacios para la participación de trabajadores.	

Nota: Fuente de elaboración propia

Una vez desarrollado el análisis DAFO, en el ANEXO D se proponen acciones correctivas para cada riesgo y actividades que nos ayuden a fortalecer las oportunidades. Se puede enfatizar en la capacitación continua del personal y la integración de nuevas tecnologías de monitoreo y análisis para mejorar significativamente la eficiencia del sistema de gestión ante situaciones críticas.

A continuación, se presentan las estrategias que se proponen junto a sus decisiones:

- Fortalecimiento de capacidades internas, implementando programas de capacitación continua en seguridad industrial y aprovechando la cooperación con organismos externos. Se decide invertir en formación para el personal de manera que se reduzcan errores operativos y mejorar la respuesta ante emergencias.

- Reducción de dependencia de contratistas, desarrollando procesos críticos. Se decide internalizar procesos críticos para aumentar el control operativo.
- Actualización del Sistema de gestión basado en ISO 45001:2018, estandarizando procesos y se decide adoptar un sistema formal de gestión para mejorar el cumplimiento normativo.
- Integración con organismos de emergencia, implementando simulacros conjuntos y coordinación institucional. Se debe fortalecer relaciones interinstitucionales para mejorar la gestión de emergencias.
- Fortalecimiento de la gestión documental, digitalizando y controlando registros. Se decide implementar un sistema documental que asegure el cumplimiento legal vigente.

2.4.4 Determinación del Alcance del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST)

El Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo de la empresa dedicada a la producción y distribución de dióxido de carbono líquido y sólido aplica en las instalaciones de la organización ubicada en la provincia de Pichincha, en donde, todo el personal administrativo y

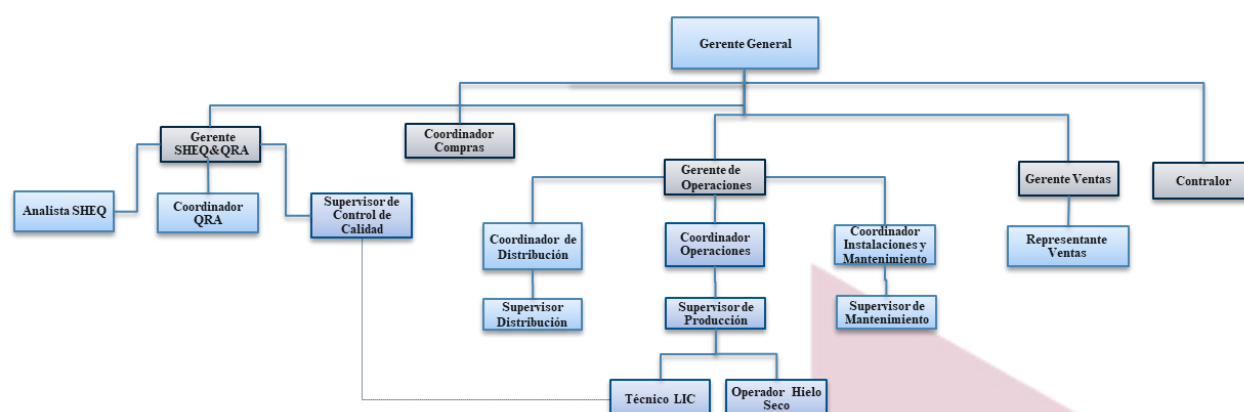
operativo desempeñe sus funciones en este alcance. Del mismo modo, el SG – SST de la empresa incluye a contratistas y clientes vinculados con la misma.

2.5 Liderazgo y Participación de los Trabajadores

La empresa dedicada a la producción y distribución de dióxido de carbono (CO₂) promueve el liderazgo y la participación activa de los trabajadores como elementos fundamentales para el fortalecimiento del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST). Para ello, cuenta con un Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo conformado por representantes del empleador y de los trabajadores, encargado de promover la vigilancia, consulta y cumplimiento de las acciones relacionadas con la prevención de riesgos laborales, conforme a la normativa ecuatoriana vigente. Adicionalmente, la organización dispone de mecanismos de comunicación y consulta, como buzones de sugerencias físicos y digitales, mediante los cuales los trabajadores pueden presentar de forma libre y confidencial sus observaciones, propuestas y oportunidades de mejora relacionadas con las condiciones de trabajo y la salud ocupacional.

2.5.1 Determinación del Organigrama de la Empresa.

En la Figura 1 se muestra el organigrama de la empresa en estudio.

Figura 1*Organigrama de la Empresa**Nota:* Fuente de elaboración propia

2.5.2 Política de SST de la empresa.

En la empresa la seguridad es primero, por tanto, las disposiciones establecidas en la política de Seguridad y Salud en el Trabajo deben ser acatadas de forma obligatoria por todos los colaboradores, proveedores, clientes y servidores de la empresa. Es importante recalcar que estas normas establecidas fomentan una cultura de seguridad y salud en cada actividad llevada a cabo sustentada en la prevención de riesgos de tal manera que se eviten o disminuyan los perjuicios a las personas, las instalaciones, comunidades y el medio ambiente.

A continuación, se detallan los compromisos, principios y conductas en los que se basa la política de SST de la empresa:

- Compromisos:
 - “La seguridad y la responsabilidad ambiental son valores integrales y fundamentales en todo lo que hacemos.” (Empresa, Política de Seguridad, Salud, Medio Ambiente y Calidad , 2022).
 - “El cumplimiento con las leyes, regulaciones y políticas aplicables es obligatorio para todos nuestros empleados, proveedores, contratistas y socios.” (Empresa, Política de Seguridad, Salud, Medio Ambiente y Calidad , 2022).
 - “El apego y cumplimiento a nuestros principios a través de un liderazgo visible y demostrado en toda la organización.” (Empresa, Política de Seguridad, Salud, Medio Ambiente y Calidad , 2022).
 - “Colaborar con la industria y otras organizaciones para avanzar continuamente en el manejo seguro de nuestros productos e instalaciones.” (Empresa, Política de Seguridad, Salud, Medio Ambiente y Calidad , 2022).
- Principios:
 - “Todos los incidentes y lesiones se pueden prevenir.” (Empresa, Política de Seguridad, Salud, Medio Ambiente y Calidad , 2022).

- “Salud, Seguridad y Medio Ambiente son una responsabilidad de la gerencia.”
(Empresa, Política de Seguridad, Salud, Medio Ambiente y Calidad , 2022).
 - “Somos responsables de nuestra propia seguridad y de la de aquellos que nos rodean.” (Empresa, Política de Seguridad, Salud, Medio Ambiente y Calidad , 2022).
 - “Nuestros colaboradores y contratistas están obligados a interrumpir un trabajo, o negarse a realizarlo si éste no se puede hacer de manera segura.” (Empresa, Política de Seguridad, Salud, Medio Ambiente y Calidad , 2022).
 - “Se debe informar acerca de todos los incidentes de salud, seguridad y medio ambiente, y se debe aprender de ellos.” (Empresa, Política de Seguridad, Salud, Medio Ambiente y Calidad , 2022).
 - “Nuestro compromiso y esfuerzo en seguridad dará resultados.” (Empresa, Política de Seguridad, Salud, Medio Ambiente y Calidad , 2022).
 - “Actuar de manera segura es una condición de empleo para nuestros colaboradores y de contrato para nuestros proveedores.” (Empresa, Política de Seguridad, Salud, Medio Ambiente y Calidad , 2022).
- Conductas:

- “No te distraigas, no te apresures y no tomes atajos.” (Empresa, Política de Seguridad, Salud, Medio Ambiente y Calidad , 2022).
- “Si crees que una situación no es segura, detén el trabajo inmediatamente y solicita ayuda.” (Empresa, Política de Seguridad, Salud, Medio Ambiente y Calidad , 2022).
- “Haz preguntas cuando sea necesario para asegurarte que comprendes los riesgos asociados y las medidas de seguridad requeridas.” (Empresa, Política de Seguridad, Salud, Medio Ambiente y Calidad , 2022).

2.5.3 Modos de consulta y participación de los trabajadores

La empresa cuenta con un delegado de seguridad y salud en el trabajo principal, un suplente, un técnico en seguridad ocupacional y un médico ocupacional, como lo indica el Decreto 255, dicho equipo, se reúne cada mes, y registran su participación a través de un formulario en Google Forms.

Los trabajadores participan activamente en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo a través de diferentes mecanismos de consulta y comunicación que son establecidos por la empresa. Las comunicaciones de interés de los colaboradores están a cargo del área de Recursos Humanos, SHEQ & QRA, Finanzas y/o Gerencia General que son los responsables de difundir la información oficial de interés para los colaboradores.

En la empresa los trabajadores cuentan con canales de participación como la disposición de los teléfonos del personal de Recursos Humanos para cualquier consulta, reuniones periódicas de seguimiento con la intención de conocer necesidades, dudas o quejas, una línea de ética e integridad para comunicar cualquier inconformidad en temas éticos, falta de integridad, acoso o acciones discriminatorias, también participan a través de capacitaciones y procesos de identificación y evaluación de peligros.

Es importante recalcar que cualquier trabajador de la empresa puede realizar sugerencias, reclamos o consultas a su jefe inmediato, al área de Recursos Humanos, o SHEQ & QRA a través de medios y canales que proporcione la empresa según la Figura 2

Figura 2

Canales y Tipos de Información.

CANAL Detalle	TIPO DE INFORMACIÓN			
	Información	Comunicación	Participación	Consulta
Memorándums o Cartas	X			
Charlas y Capacitaciones	X			
Reuniones	X	X	X	X
Jornadas o Encuentros	X	X	X	X
Llamadas telefónicas	X	X	X	X
Mensajes de texto/whatsapp	X	X	X	X
Videoconferencias	X	X	X	X
Correo electrónico	X	X	X	X
Informes	X			
Encuestas			X	X
Evaluaciones			X	X
E-Learning / Webinars	X	X	X	
Intranet	X			
Grupo de Comunicaciones whatsapp	X	X		
Carteleras físicas existentes	X	X		
Revista interna	X	X		
Señalética	X			
Material Impreso (afiches, flyers, dípticos, entre otros)	X			

Nota: Tomado del procedimiento de comunicaciones de la Empresa.

Dichos mecanismos permiten fortalecer la cultura preventiva dentro de la organización, de tal manera que promueva la mejora continua de las condiciones de trabajo y la promoción de la salud y seguridad en el trabajo de todos los colaboradores.

A pesar de que la empresa cuenta con un procedimiento de comunicaciones, en el que se expresa de manera clara y concisa el tipo de información que se maneja y por el canal que este debe ser transmitido, y con actividades antes mencionadas que involucran y fomentan la participación de los trabajadores, queda aún un poco disperso el cómo medir la participación y el liderazgo y el

cómo se toman decisiones a partir de ello, por tanto, es un punto clave de mejora en la empresa de estudio. Por otro, lado es importante establecer un indicador de liderazgo y participación, que al momento la empresa no lo cuenta y se establece en el ANEXO E.

2.6 Planificación

2.6.1 Identificación de Riesgos y Oportunidades

A partir del análisis DAFO, se identificaron los riesgos, de los cuales uno es extremo, seis altos, tres moderados y un bajo, se han propuesto acciones para mitigar estos riesgos. Se presentan también las oportunidades y acciones para potenciarlas, los mismos que se encuentran en el ANEXO D.

Al identificar los peligros presentes en el lugar de trabajo y evaluar su nivel de peligro, se pueden implementar medidas de control antes de que ocurran incidentes.

2.6.2 Identificación de requisitos legales aplicables.

Figura 3

Requisitos legales aplicables.

Requisitos	Normas Aplicables
Permisos de bomberos.	COOTAD Art. 140.
Aportes patronales.	Decreto Ejecutivo 255 Art. 15.
Reglamento Interno de trabajo.	Decreto Ejecutivo 255 Art. 16.
Reglamento de seguridad e higiene de trabajo.	Decreto Ejecutivo 255.
Técnico en seguridad e higiene.	Decreto Ejecutivo 255 Art. 18.
Registro de profesional médico.	Ley orgánica de la Salud Art. 197, Decreto Ejecutivo 703.
Licencia ambiental.	Código orgánico de Ambiente (COA) y Acuerdo ministerial 061.
Auditorías ambientales de cumplimiento.	Código orgánico de Ambiente (COA) y Acuerdo ministerial 061.
Permiso de funcionamiento ARCSA/ACCESS.	Ley orgánica de la Salud, Acuerdo ministerial 4712 y su reforma
Declaración anual de desechos.	Código orgánico de Ambiente (COA) y Acuerdo ministerial 061.
Registro de generador de desechos peligrosos y especiales	Acuerdo ministerial 026 (Procedimientos para el registro) y Acuerdo ministerial 142 (Listado nacional de Sustancias y desechos).

Nota: Tomado del procedimiento de comunicaciones de la Empresa.

2.6.3 Objetivos de SST y planificación para lograrlos

Mediante el sistema integrado SHEQ se ha establecido los objetivos anuales de la empresa, partiendo de su política interna los cuales son:

- Tener cero accidentes con pérdida laboral en control.
- Prevenir la ocurrencia de incidentes con vehículos comerciales en control.
- Prevenir la ocurrencia de incidentes con vehículos no comerciales en control.
- Reducir el ausentismo laboral por enfermedades.

2.7 Apoyo

2.7.1 Determinación de competencias de los perfiles de puestos

Tabla 3

Competencias de los Perfiles de Puestos.

CARGO	PERFIL	RESPONSABILIDAD
GERENTE GENERAL	Educación: Título de tercer nivel en carreras de Ingeniería o afines. Título de cuarto nivel. Experiencia: 5 años en posiciones gerenciales en gestión comercial, administrativa, financiero y técnicos. Conocimiento: en normas ISO 45001.	Asegurar la proporción de los recursos (económicos, técnicos y humanos) para gestionar la aplicación de los procedimientos. Emplea la metodología en conjunto con sus colaboradores para analizar su proceso, identificando los peligros prioritarios y desarrollando estrategias que lo lleven a estandarizar el proceso y reducir la ocurrencia de estos.

GERENTE SHEQ

Gerenciamiento en procesos, proyectos y riesgos.

Competencias:

Resolución de negociación y conflicto. Decisión y ejecución. Liderazgo visible

Educación: Título de tercer nivel en carreras Civil, Mecánica, Industrial, Química o afines.

Masterado en Seguridad y Salud Ocupacional.

Experiencia: 7 años en administración de procesos industriales en temas de SHEQ.

Conocimiento: nivel de conocimiento en normas ISO 45001 avanzado. Certificado de riesgos laborales.

Normas de seguridad industrial

Competencias:

Habilitación de comunicación, altamente organizado, Resolución de negociación y conflicto.

Garantizará la correcta documentación de los accidentes, enfermedades, incidentes y desvíos

El Gerente SHEQ previa aprobación del Gerente General y Legales enviará los Informes de los incidentes a los entes de control competentes Ambiental para el Ministerio del Ambiente cuando aplique.

Notificar los riesgos laborales.

Gestionar la medición y Evaluación de peligros Laborales.

Determinar los controles y promover la gestión de los peligros laborales enfocados en la fuente, medio y receptor.

Capacitar al personal sobre riesgos laborales

GERENTES, COORDINADORES, SUPERVISORES	Educación: Título de tercer nivel en carreras de Mecánica, Eléctrica, Electrónica, Química o afines Experiencia: 3 años en plantas industriales con cargo de dirección, producción, operaciones o proyectos. Conocimiento: conocimiento de normas ISO 45001. Certificado de riesgos laborales. Operación de plantas industriales. Normas de seguridad industrial Competencias: liderazgo para equipos de alto desempeño. Adaptación al trabajo en ambiente rural e industrial.	Cumplir con la política, normas, procedimientos y estándares de seguridad. Fomentar una cultura de seguridad. Reportar todos los incidentes, actos y condiciones inseguras de acuerdo con los lineamientos de seguridad. Participar en los entrenamientos y actividades requeridas para la mejora continua del sistema integrado de gestión de seguridad. Cumplir y aplicar los controles asociados a los riesgos laborales. Notificar cualquier oportunidad de mejora y plan de cambio para mejora del proceso Revisar y validar los controles y mitigación de riesgos laborales. Asegurar que se implementen los controles asociados en fuente, medio y receptor. Cada Gerencia o Jefatura debe asegurar la comunicación y documentación de todos los incidentes, así como que los
---	--	---

TÉCNICO DIOXIDO DE CARBONO LÍQUIDO (LIC)

Educación: Tecnología o tercer nivel en Electricidad, Electrónica, Electromecánica o afines.

Experiencia: 1 año en operaciones plantas industriales. 1 año en mantenimiento eléctrico o mecánico

Conocimiento: conocimiento de normas ISO 45001.

Certificado de riesgos laborales.

Mantenimiento industrial

Sistemas de refrigeración

contratistas en su área de responsabilidad cumplan con los requisitos específicos establecidos para toda su gestión.

Designar un representante para el Equipo de Investigación con experiencia en el proceso de trabajo asociado al evento.

Implementar las Acciones Correctivas derivadas de la investigación

Cumplir con la política, normas, procedimientos y estándares de seguridad.

Fomentar una cultura de seguridad.

Reportar todos los incidentes, actos y condiciones inseguras de acuerdo con los lineamientos de seguridad.

Participar en los entrenamientos y actividades requeridas para la mejora continua del sistema integrado de gestión de seguridad, salud

Cumplir y aplicar los controles asociados a los riesgos laborales.

	Competencias: orientación a la seguridad y cumplimiento. Disciplina operativa. Mejora continua	Notificar cualquier oportunidad de mejora y plan de cambio para mejora del proceso
TÉCNICO HIELO SECO (HS)	Educación: Tecnología en Electricidad, Electrónica, Electromecánica o afines. Experiencia: 1 año en operaciones plantas industriales. 1 año en mantenimiento eléctrico o mecánico Conocimiento: conocimiento de normas ISO 45001. Certificado de riesgos laborales. Mantenimiento industrial Sistemas de refrigeración Competencias: orientación a la seguridad y cumplimiento. Disciplina operativa. Mejora continua	Reportar todos los incidentes, actos y condiciones inseguras de acuerdo con los lineamientos de seguridad. Participar en los entrenamientos y actividades requeridas para la mejora continua del sistema integrado de gestión de seguridad, salud Cumplir y aplicar los controles asociados a los riesgos laborales. Notificar cualquier oportunidad de mejora y plan de cambio para mejora del proceso

Nota: Fuente de elaboración propia.

2.7.2 Elaboración del Plan de Formación

Tabla 4*Plan de formación.*

Acción Formativa	Fechas Propuesta	Aplicación	Convocados	Responsable	Evaluación
Políticas de Seguridad y Salud en el trabajo	Junio 2026	SGI	Personal operativo y administrativo.	Técnico SST	Feedbkack
Reforzamiento de Permisos de Trabajo	Julio 2026	Seguridad industrial	Personal de supervisión y operativo.	Técnico SST	Evaluación de desempeño
Ergonomía, Posturas Forzadas y Movimiento Repetitivo - Pausas Activas	Septiembre 2026	Seguridad Industrial	Supervisores operativos	Técnico SST	Taller practico
Estructura del SGI, Matrices de Riesgos Laborales	Octubre 2026	SGI	Todo el personal.	Técnico SST	Feedback
Equipos de Protección Personal, normativa y limitaciones de USO	Noviembre 2026	Seguridad Industrial	Todo el personal.	Técnico SST	Taller practico

Ergonomía y Uso de PDVs	Noviembre 2026	Seguridad Industrial	Todo el personal.	Técnico SST	Taller practico
Riesgos Químicos y Manejo de SDS	Diciembre 2026	Seguridad Industrial	Todo el personal.	Técnico SST	Evaluación teórica

Nota: Fuente de elaboración propia.

2.8 Operación

2.8.1 Preparación y Respuesta ante emergencia

La organización debe mantener y conservar información documentada sobre los procesos y sobre los planes de respuesta ante situaciones de emergencia potenciales.

La preparación y respuesta ante emergencias es importante porque permite a la organización anticiparse y actuar eficazmente frente a eventos inesperados. No solo protegiendo a los trabajadores, sino que también ayuda a reducir daños, que exista una mejora en la resiliencia organizacional.

La empresa cuenta con un plan de respuesta a emergencia el que tiene como objetivo implementar las medidas a seguir en caso de emergencias con el fin de proteger la integridad de los trabajadores y controlar los posibles peligros. Dentro de los riesgos más altos se encuentra el accidente ambiental-fuga de producto por dióxido de carbono líquido. En el capítulo 4 se detalla con mayor profundidad el desarrollo del plan de emergencia de la empresa.

2.8.2 Simulacro en la empresa

Dentro de la planificación de simulacros la empresa establece dos ejercicios de forma anual uno referido a incendio y otra enfocada a las emergencias más relevantes como fuga de amoniaco, dióxido de carbono líquido, derrame de aceite, sismos entre otros; el objetivo es evaluar el sistema para corregir o reformular los procedimientos.

En el ANEXO F se detalla la referencia de simulacro.

2.9 Evaluación de Desempeño

2.9.1 Determinación de los Indicadores de SST de la Empresa.

En la Figura 4 se observa los indicadores de SST de la empresa, objetivos, metas, frecuencia de medición y resultado de cada objetivo. En la que se puede evidenciar que en todas las relaciones se consigue llegar a la meta. Por otro lado, el último indicador plasmado, es nuevo y se invita a la empresa a considerarlo para poder medir la percepción de los trabajadores sobre la participación, transparencia y frecuencia de la comunicación de la alta dirección en temas relevantes para la empresa y su bienestar a través de encuestas, feedback o algún software.

Figura 4

Indicadores de la Empresa de SST.

SEGURIDAD Y SALUD								
Relación	Objetivo	Entradas	Indicador	Meta	Frecuencia	Recursos	Responsable	Resultados
Actividades Laborales	Tener cero accidentes con pérdida laboral en Control	Incidentes con pérdida laboral (LTI), Casos de tratamiento médico (MTC), HH trabajadas	$TRCR = (LTI + MTC) \times 1'000,000 / HH \text{ trabajada}$	0	Mensual	Presupuesto SHEQ	Supervisor SHEQ	0
Conducción camiones	Prevenir la ocurrencia de incidentes con vehículos comerciales en Control	Incidentes con vehículo comercial (TCVI), km recorridos	$TCVI (\text{Sev } 1-4) \times 1'000,000 / \text{Km recorrido}$	0	Mensual	Presupuesto Logística	Supervisor SHEQ/Logística	0
Conducción vehículos no comerciales	Prevenir la ocurrencia de incidentes con vehículos no comerciales en Control	Incidentes con vehículos pasajeros y livianos (TPLVI), km recorridos	$TPLVI (\text{Sev } 1-4) \times 1'000,000 / \text{Km recorrido}$	0	Mensual	Presupuesto SHEQ	Supervisor SHEQ	0
Ausentismo Laboral	Reducir el ausentismo laboral por enfermedades	Horas perdidas por enfermedad (HPE) y horas trabajadas	$PTP = HPE / HHT$	<0.03 %	Anual	Presupuesto SHEQ	Médico Ocupacional	0.02
Participación y Liderazgo	Aumentar la participación activa de los trabajadores	Escala de calificación 1 a 5 (1=Muy insatisfecho, 5= Muy satisfecho)	$\text{Índice de Satisfacción} = \frac{\text{Suma de todas las calificaciones}}{\text{Número total de respuestas}} \times 100$	> 80%	Anual	Presupuesto Logística	Supervisor SHEQ/Logística	En proceso

Nota: Elaboración propia, con información de la Empresa.

2.9.2 Enumeración de la documentación de auditoría

La documentación de la auditoría se basa en la ISO 45001: 2018. La Tabla 5 detalla el cumplimiento y no cumplimiento de dicha documentación.

Tabla 5

Documentos de Auditoría.

Nombre del documento obligatorio	Cumple	No cumple	Observación
Alcance del SG – SST	X		Ninguna

Política de Seguridad y Salud en el Trabajo	X	Ninguna
Responsabilidades y autoridades dentro del sistema	X	Ninguna
Proceso de Seguridad y Salud en el Trabajo, para abordar riesgos y oportunidades	X	Ninguna
Metodología y criterios para la evaluación de riesgos de Seguridad y Salud en el Trabajo	X	Ninguna
Objetivos y planes de Seguridad y Salud en el Trabajo	X	Ninguna
Procedimiento de preparación y respuestas ante emergencias	X	Ninguna
Requisitos obligatorios	X	Ninguna
Riesgos y oportunidades del SST y acciones para abordarlos	X	Ninguna
Requisitos legales	X	Ninguna
Evidencia de competencia	X	Ninguna
Evidencia de comunicaciones	X	Ninguna
Lista de documentos externos	X	La empresa no cuenta con un listado de documentos externos establecido, cuenta con algunos registros. Lo que podría dificultar la verificación de la información.
Planes para responder a posibles situaciones de emergencia	X	Ninguna

Resultados en monitoreo, mediciones, análisis y evaluaciones de desempeño	X	Ninguna
Mantenimiento, calibración o verificación de equipos de monitoreo	X	Ninguna
Resultados de evaluación de cumplimiento	X	Ninguna
Programa de auditoría interna	X	Ninguna
Resultados de la auditoría interna	X	Ninguna
Resultados de revisión de la alta dirección	X	Ninguna
Naturaleza de los incidentes o no conformidades y cualquier acción posterior tomada.	X	Ninguna
Resultados de cualquier acción o acción correctiva, incluida su efectividad	X	Ninguna
Evidencia de los resultados de mejora continua	X	Ninguna
Documentos y Registros No Obligatorios de uso frecuente	X	Ninguna
Procedimiento para establecer el contexto y las partes interesadas	X	Ninguna
Manual de SST	X	La empresa no cuenta con un Manual de SST, sin embargo, se está implementando.
Procedimiento de consulta y participación de trabajadores	X	Se tiene establecido, los medios de participación y consulta, sin embargo, no se cuenta con un procedimiento instaurado.
Procedimiento sobre evaluación de riesgos	X	Ninguna

Procedimiento de comunicación	X	Ninguna
Procedimiento de control de documentos y registros	X	Ninguna
Procedimiento de planificación y control operacional	X	Ninguna
Procedimiento para la gestión del cambio	X	Se cuenta con ello, sin embargo, la información es limitada.
Procedimiento de Auditoría interna	X	Ninguna
Procedimiento para la revisión de la dirección	X	Se cuenta con ello, sin embargo, la información es limitada.
Procedimiento para la investigación de incidentes	X	Ninguna
Procedimiento para gestionar no conformidades y acciones correctivas	X	Ninguna

Nota: Fuente de elaboración propia.

Es importante señalar que la información recopilada en esta sección se obtuvo mediante entrevistas con personal de la empresa. Sin embargo, por acuerdos de confidencialidad, dicha información fue proporcionada únicamente de manera verbal, sin que se haya realizado verificación visual o documental.

2.10 Mejora

2.10.1 Cumplimentación de No Conformidades (desviaciones)

A continuación, detallamos un reporte de no conformidades.

Figura 5
Reporte de no Conformidad.

A. Solicitud De Acción Correctiva (No Conformidades)		No. 1 de 1
1. Hallazgo:		
☐ No - Conformidad Mayor	Norma (s):	Requisito (s):
☒ No - Conformidad Menor	ISO 45001	6.1.3
Descripción de la no conformidad:		
Esta situación evidencia el incumplimiento del requisito 6.1.3 de la norma, el cual establece la obligación de identificar, acceder y asegurar el cumplimiento de los requisitos legales aplicables a sus procesos y actividades.		
Evidencia:		
Durante la verificación de requisitos legales aplicables, se constató que la organización no dispone del Permiso de Funcionamiento emitido por el Cuerpo de Bomberos correspondiente al periodo 2025.		

2. Correcciones:	Evidencia de Implementación	Responsable	Fecha
Solicitud de inspección de bomberos en página web	Correo de recibido de bomberos	Técnico de SST	01/10/2025
3. Análisis de Causa – Raíz - Por qué - no se gestionó el permiso de bomberos? Porque la memoria técnica aún no está finalizada. - Por qué - a memoria técnica aún no está finalizada? Porque el equipo técnico no ha entregado toda la información necesaria. - Por qué - el equipo técnico no ha entregado toda la información? Porque hay retrasos en la recopilación de datos del proyecto (planos, especificaciones, etc.) - Por qué - hay retrasos en la recopilación de datos? Porque no se estableció un cronograma claro ni responsables específicos para cada entrega.			

5. Por qué - no se estableció un cronograma claro? Porque en la etapa inicial del proyecto no se priorizó la gestión del permiso de bomberos como un hito crítico.			
Causa Raíz: Falta de planificación y coordinación para el levantamiento de documentos técnicos			
4. Acciones correctivas	Evidencia de Implementación	Responsable	Fecha
Revisión de documentos para entrega de bomberos	Carpeta compartida evaluación técnica en base al anexo 1	Técnico de SST	01/10/2025
Coordinación de inspección de bomberos	Correo electrónico	Técnico de SST	01/10/2025
5. Seguimiento			
Las Acciones Correctivas fueron realizadas en su totalidad: ☒ SI ☐ NO Las Acciones Correctivas eliminaron o mitigaron las Causas Raíz: ☒ SI ☐ NO La no conformidad fue controlada de manera efectiva y, tras la verificación correspondiente, se confirma que no se ha vuelto a presentar: ☒ SI ☐ NO			
6. Cierre			
Se Cierra la No Conformidad: ☒ SI ☐ NO Si su respuesta fue NO, abrir un nuevo formato y redefinir nuevo Análisis de Causa - Raíz y Acciones Correctivas Conclusión: Se cierra la No Conformidad una vez cumplido las acciones correctivas y que no se ha vuelto a suscitar el problema.			

Nota: Fuente de elaboración propia.

2.10.2 Mejora continua (Análisis GAP)

Previo al desarrollo de este capítulo se realizó un diagnóstico actual del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo de la empresa, que se detalla en el ANEXO A

El análisis GAP del presente proyecto se detalla en el ANEXO G, donde se llegó a la conclusión que a pesar de que la organización cuenta con una base sólida en términos de seguridad, aún existen algunas brechas que representan oportunidades estratégicas como el fortalecer la seguridad industrial, mejorar el cumplimiento legal, incrementar la eficiencia organizacional y reducir riesgos operativos. De manera que sean claves para una mejora continua el reducir riesgos laborales, mejorar el cumplimiento normativo y fortalecer la cultura de seguridad.

CAPITULO III. Procesos Incluidos en Auditoría de un Plan de Riesgos

3.1 Programa de Auditoría

3.1.1 Objetivos de Programa de Auditoria

Realizar una auditoría interna del SG-SST en el área producción de Dióxido de Carbono Líquido de la empresa en estudio anual durante el año 2026 verificando el cumplimiento de políticas internas, normativas legales vigentes con el fin de consolidar mecanismos eficaces de control, prevenir riesgos laborales, asociados a actividades críticas y de alta exposición y garantizar la mejora continua del desempeño en SST.

3.1.2 Determinación y Evaluación de Riesgos y Oportunidades del Programa de Auditoría

3.1.2.1 Identificación de riesgos asociados con el programa de auditoría.

- Riesgo de planificación: La cantidad de auditores no es suficiente para el número de auditorías.
- Riesgos de recursos: Asistencia de auditorías en otra ciudad por presupuesto insuficiente para viajes o para capacitaciones.
- Riesgos de selección de equipo auditor: Falta de competencias en los sistemas de auditorías.

- Riesgos del monitoreo, revisión y mejora del programa de auditoría: Algunos auditores no pueden dar seguimiento por su trabajo.
- Riesgo de la comunicación durante la auditoría: Falla en la vía de comunicación en caso de ser una auditoría remota.

3.1.2.2 Análisis evaluación del contexto interno y externo de la organización.

Tabla 6

FODA (Auditoría).

Fortalezas	Oportunidades
Equipo auditor competente	Auditorías internas con otros Países de la región
Alta cultura de seguridad	Mejorar la competencia por participación en auditorías externas
Herramientas que permiten la buena comunicación en auditorías remotas	Utilizar nuevo software para el proceso de auditoría
Uso de software para registro de hallazgos	
Debilidades	Amenazas
Tiempo de auditor disponible	Cambio en el marco legal
Falta de revisión del plan de auditoría con todo el equipo auditor	Falta de comunicación de cambios normativos
Falta de tiempo para auditar los procesos	Riesgos emergentes que no permitan cumplir con las auditorías planificadas
Falta de personal auditor	
Pocos recursos para movilidad de auditores de otras locaciones	

Nota: Elaboración propia con información otorgada por la organización.

Para el contexto de cumplimiento de obligaciones de seguridad y salud ocupacional se hace referencia al anexo 1 formato oficial del ministerio del trabajo, conforme a Acuerdo ministerial 196. (Ministerio del Trabajo del Ecuador., 2024).

3.1.3 Establecimiento del Programa de Auditoría

3.1.3.1 Roles y responsabilidades de las personas responsables de la gestión del programa de auditoría.

Tabla 7

Roles y responsabilidades de las personas responsables de la gestión del programa de auditoría.

Roles	Responsabilidades
Gerencia General	- Revisar las estadísticas y tendencias de la gestión de No Conformidades en la revisión por la dirección. - Suministrar los recursos necesarios para la capacitación del personal y los requeridos para la implementación de acciones correctivas, planes de acción y proyectos de mejora continua.
Gerente SHEQ &QRA/ Coordinador QRA/ Supervisor de Control de Calidad	- Preparar e implementar el programa anual de auditorías. - Aprobar el proceso de evaluación, selección y recalificación de Auditores. - Proveer los recursos necesarios para la ejecución de las auditorias. - Definir equipo auditor en conjunto con auditor Líder.

	• Realizar verificación de la implantación de las acciones correctivas, cuando sea necesario, y previo al cierre de las no conformidades detectadas.
Auditor líder	• Definir el Equipo Auditor, en conjunto con el gerente de SHEQ &QRA • Coordinar con el Auditado la logística de la Auditoría. • Preparar el programa de auditoría. • Conducir la auditoría y reuniones de aperturas, de enlace y cierre, explicando el objetivo de la auditoría. • Preparar y distribuir el informe de auditoría. • Registrar las no conformidades en los medios definidos por cada sistema de gestión. • Realizar verificación de la eficacia de las acciones correctivas implementadas, cuando aplique en la siguiente auditoría interna • Realizar auditoría de follow-up, de ser el caso.
Equipo auditor	• Participar en los entrenamientos de auditores y normas del sistema de gestión. • Llevar a cabo las auditorías, siguiendo los lineamientos establecidos por el auditor líder. • Entregar informes de las auditorías dentro de los plazos de tiempo establecidos por el auditor líder
Auditado	• Cooperar con los auditores para permitir que se logren los objetivos de la auditoría.

-
- Suministrar todos los recursos solicitados por el equipo auditor para la ejecución de la auditoria.
 - Responsable de acompañar o asignar una persona que acompañe la auditoria de su proceso desde la reunión apertura hasta la reunión de cierre
 - Realizar el análisis de causas de los hallazgos identificados en las auditorias o fuera de ellas.
 - Proponer y ejecutar planes de acción para el cierre efectivo de los hallazgos identificados en las auditorias o fuera de ellas.
 - Mantener registros del análisis de causas, plan de acción, implementación de las acciones dentro del sistema de gestión.
 - Evaluar las observaciones de la auditoria y definir si da o no tratamiento a la misma
-

Nota: Elaboración propia con información proporcionada por la empresa de estudio.

3.1.3.2 Competencia de las personas responsables de la gestión del programa de auditoría. Dentro de la competencia establecida por la organización define que pueden participar auditores internos o externos, pero deben estar en cumplimiento con los requisitos mostrados en la Tabla 8 para realizar en conformidad las auditorías internas.

Tabla 8

Competencias de las Personas Responsables de la Gestión del Programa de Auditoría.

Parámetro	Requisitos
Educación	Interno: Educación mínima de grado Técnico o similar. Externo: educación mínima de tercer nivel
Experiencia laboral	Interno: Mínimo seis meses de trabajo en la compañía. Externo: dos años de experiencia en el sistema de gestión
Formación como auditor	Curso en auditoría interna en Seguridad y Salud Ocupacional
Experiencia en auditorías	Interno: Haber realizado dos auditorías como observador Externo: dos años ejecutando auditorías del sistema de gestión

Nota: Elaboración propia con información proporcionada por la empresa de estudio.

Adicional a estos requerimientos se considera como eje principal la imparcialidad y las habilidades en la observación para análisis de procesos y sus riesgos, así como la comunicación asertiva y liderazgo.

3.1.3.3 Establecimiento de la extensión del programa de auditoría. El programa de

auditorías internas es aplicable para los siguientes sistemas de gestión en la empresa de estudio:

- Seguridad y Salud Ocupacional.
- Ambiente.
- Calidad.
- Inocuidad.
- Gestión energética.
- Farmacovigilancia y tecnovigilancia.

Durante el proceso se evaluará de manera integral los componentes que intervienen en la gestión documental, operacional, tecnológica y de talento humano. Además, se verificará el nivel de cumplimiento de las políticas institucionales en base a la normativa legal vigente aplicable.

Los hallazgos deberán registrarse dentro de un software interno de la empresa.

Las auditorías se llevarán a cabo en las siguientes ubicaciones donde la empresa en estudio opera:

- Área administrativa se auditará en la matriz ubicada en la provincia de Pichincha, cantón Quito.
- Área de producción en la provincia de Pichincha, cantón Mejía.

3.1.3.4 Asignación de los recursos del programa de auditoría

Tabla 9

Asignación de los Recursos del Programa de Auditoría.

Recursos	Características
Humanos (Auditores internos y/o externos)	Educación mínima de tercer nivel Conocimiento en la normativa vigente. Con experiencia mínima de 2 años ejecutando auditorías en el sistema de gestión según corresponda Cursos vigentes de actualización en auditoría interna en el sistema de gestión según corresponda. Los auditores internos no pueden auditar procesos en que ejercen funciones
Tecnológicos	Software de gestión documental Acceso a la aplicación CAR (Reporte de acción correctiva) Dispositivo electrónico (tablet, celular o computador) para cada auditor para registrar evidencia en campo. Acceso a internet. Aplicaciones como Teams, WhatsApp

Normativa	ISO 19011: 2018 - Auditoría de los sistemas de gestión Decreto Ejecutivo 255 Acuerdo ministerial 196 – Anexo 1 Legislación laboral y de seguridad en el Ecuador. Requisitos legales de salud ocupacional. Reglamento de buenas prácticas de almacenamiento, distribución y transporte para establecimientos farmacéuticos
Infraestructura	Espacio físico para entrevistas y revisión documental. Transporte y acompañamiento para inspección en campo. Material de papelería. Acceso a instalaciones críticas.
Documentales	Manual del Sistema de Gestión de SST. Políticas de seguridad y salud en el trabajo. Matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos. Procedimientos de respuesta ante emergencias. Plan anual de auditorías internas Evidencia mediante registros o fotografías de capacitaciones y evaluaciones médicas. Reportes de accidentes, incidentes y enfermedades ocupacionales.
Financieros	Establecer un presupuesto para: Capacitaciones de auditores

Audidores externos de requerir.

Nota: Elaboración propia con información proporcionada por la empresa de estudio.

3.1.4 Implementación del Programa de Auditoría

3.1.4.1 Objetivos específicos del Programa de Auditoría (auditorías individuales).

- Determinar el grado de cumplimiento de los requisitos legales de acuerdo con el Acuerdo Ministerial 196 Anexo 1, apartado de “Gestión Técnica y Servicios Permanentes” mediante auditorías internas en el área de producción de la empresa.
- Identificar oportunidades de mejora en la gestión de riesgos laborales asociados a la producción de dióxido de carbono, incluyendo riesgos mecánicos y ergonómicos y realizar seguimiento de las No Conformidades detectadas en el año 2026.
- Verificar tras la auditoría realizada, la eficacia de las acciones correctivas implementadas hasta el mes de mayo de 2026, para evidenciar el cumplimiento actualizado del área auditada.
- Ejecutar, documentar y cerrar el proceso de auditoría interna del área de producción durante el año 2026.

3.1.4.2 Alcance (auditorías individuales). El alcance de la presente auditoría interna comprende la evaluación del proceso de producción de dióxido de carbono líquido, en la empresa ubicada en la planta del cantón Mejía.

La auditoría se enfocará en la verificación del cumplimiento de los procedimientos de trabajo seguro, el manejo adecuado de sustancias criogénicas, el uso correcto de equipos de protección personal, las condiciones de seguridad de los equipos e instalaciones, y la aplicación de controles operacionales asociados a riesgos físicos, químicos, mecánicos y ergonómicos propios del proceso productivo enfocados en el anexo 1 apartado “Gestión Técnica y Procesos Permanentes”

Se evaluarán las actividades ejecutadas durante el período comprendido en el año 2026.

Quedan excluidos del alcance los procesos administrativos, el área de distribución y logística, mantenimiento y otras áreas no relacionadas directamente con el proceso de producción.

3.1.4.3 Criterios de auditoría (auditorías individuales). Constituyen un conjunto de políticas, procedimientos y requisitos normativos referenciales de gran valor para el grado de cumplimiento del SG-SST. De esta manera tiene especial relevancia en nuestra empresa, por lo cual se determinan los siguientes criterios de auditoría:

- Acuerdo ministerial 196 (Anexo 1)
- Decreto ejecutivo 255

- Requisitos Legales y reglamentarios aplicables
- Documentos internos de la organización

3.1.4.4 Selección de métodos de auditoría (auditorías individuales).

La selección de auditorías individuales debe efectuarse teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Objetivo específico N°1 de la auditoría:

Determinar el grado de cumplimiento de los requisitos legales de acuerdo al acuerdo ministerial 196 Anexo 1, apartado de “Gestión Técnica y Servicios Permanentes” mediante auditorías internas en el área de producción de la empresa.

- Selección de método: Auditorías remotas
 - Recursos disponibles: Tomar en consideración el tiempo, el presupuesto y el personal asignado para el desarrollo de la auditoría.
 - Complejidad de los procesos: Ajustar los métodos de auditoría según el nivel de complejidad de las operaciones y de los controles existentes en la organización.
 - Cultura organizacional: Valorar el grado de aceptación y la disposición de los trabajadores para participar y colaborar con los distintos métodos de auditoría.
- Objetivo específico N°2 de la auditoría:

Identificar oportunidades de mejora en la gestión de riesgos laborales asociados a la producción de dióxido de carbono, incluyendo riesgos mecánicos y ergonómicos y realizar seguimiento de las No Conformidades detectadas.

- Selección de método: Auditorías remotas y observación de actividades.
- Recursos disponibles: Se cuenta con personal auditor capacitado, acceso a plataformas digitales para la revisión documental, herramientas tecnológicas para la ejecución de auditorías remotas y disponibilidad de tiempo dentro del cronograma establecido para cumplir con las actividades planificadas.
- Complejidad de los procesos: Nivel medio-alto, debido a la interacción de procesos y cumplimiento de múltiples requisitos legales.
- Cultura organizacional: Orientada al cumplimiento y mejora continua, con oportunidades de fortalecer la participación del personal.
- Objetivo específico N°3 de la auditoría:

Verificar tras la auditoría realizada, la eficacia de las acciones correctivas implementadas hasta el mes de mayo de 2026, para evidenciar el cumplimiento actualizado del área auditada.

- Selección de método: Revisión documentos y observación de actividades.

- Recursos disponibles: Se dispone de auditores con la competencia necesaria, acceso a información documentada pertinente y herramientas tecnológicas adecuadas para la ejecución de auditorías remotas, así como la asignación de recursos y tiempos definidos dentro del programa de auditoría.
- Complejidad de los procesos: Se evidencia un nivel de complejidad moderado, asociado a la interacción de procesos y a la necesidad de evaluar evidencias objetivas para asegurar el cumplimiento de los criterios de auditoría y el cierre eficaz del proceso.
- Cultura organizacional: La organización demuestra una orientación hacia el cumplimiento de los requisitos del sistema de gestión; no obstante, es necesario fortalecer el compromiso y la participación del personal para asegurar la eficacia y oportunidad en el cierre de hallazgos.
- Objetivo específico N°4 de la auditoría:

Ejecutar y cerrar el proceso de verificación hasta inicios del primer semestre del año 2026.

- Selección de método: Auditorías remotas, revisión documentos y observación de actividades.

- Recursos disponibles: Personal auditor competente, acceso a registros de auditorías anteriores, herramientas digitales para seguimiento de No Conformidades y disponibilidad de tiempo para la verificación de acciones correctivas.
- Complejidad de los procesos: Nivel medio, debido a la necesidad de analizar causas raíz, verificar la eficacia de acciones correctivas y gestionar información documentada de diferentes procesos.
- Cultura organizacional: Enfocada en la mejora continua, con disposición al seguimiento de hallazgos, aunque con oportunidades de fortalecer la gestión oportuna y preventiva de las No Conformidades.

3.1.4.5 Selección de los miembros del equipo auditor (Competencias). La selección de auditorías individuales debe efectuarse teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

El grupo encargado para la auditoría será integrado considerando su formación académica, experiencia y competencia profesional.

- Líder del equipo auditor: Maestrante 1
 - Título: Magister en Seguridad y Salud en el Trabajo

- Perfil profesional: Posee conocimientos sobre seguridad y salud ocupacional, especialmente en empresas del sector manufacturero, lo que le permite liderar el proceso auditor con criterio técnico y experiencia.
- Auditor 1: Maestrante 2
 - Título: Magister en Seguridad y Salud en el Trabajo, Medico Ocupacional
 - Experiencia: Su experiencia se centra en SST en empresas de manufactura, aportando una visión integral desde el enfoque médico y preventivo.
- Auditor 2: Maestrante 3
 - Título: Magister en Seguridad y Salud en el Trabajo, Medico Ocupacional
 - Experiencia: Cuenta con conocimientos sólidos en SST, contribuyendo al análisis técnico y evaluación de condiciones de trabajo desde el ámbito de la salud ocupacional.
- Auditor 3: Maestrante 4
 - Título: Magister en Seguridad y Salud en el Trabajo, Técnico en SST.
 - Experiencia: Posee experiencia en SST en empresas de seguridad, lo que fortalece la evaluación de riesgos específicos de este sector.

- Auditor 4: Maestrante 5
 - Título: Magister en Seguridad y Salud en el Trabajo, Medico Ocupacional
 - Experiencia: Tiene experiencia en SST en empresas de seguridad, aportando criterios clínicos y preventivos para la identificación y control de riesgos laborales.

3.1.4.6 Asignación de responsabilidades al líder del equipo auditor. El líder del equipo auditor es el responsable de dirigir integralmente el proceso de auditoría, abarcando su planificación, ejecución, control y cierre. Su rol no se limita a funciones operativas, sino que implica asegurar el cumplimiento de los objetivos establecidos, garantizando la calidad y confiabilidad de los resultados obtenidos. Para ello, tanto el líder como los miembros del equipo deben contar con competencias técnicas, habilidades de liderazgo y criterio profesional para la toma de decisiones basadas en evidencia objetiva.

De acuerdo con la ISO 19011:2018, los auditores deben desempeñar su labor con integridad, objetividad y profesionalismo, manteniendo una comunicación clara, transparente y respetuosa en todo momento, incluso al expresar discrepancias o juicios críticos. En este contexto, el auditor líder debe actuar con imparcialidad y poseer conocimientos teóricos y prácticos adecuados al área donde se desarrolla la auditoría. (International Organization for Standardization, 2018).

Entre las principales funciones del auditor líder se destacan:

- Planificación de la auditoría.
- Definir los objetivos, alcance, criterios y metodologías a emplear.
- Elaborar el plan de auditoría y validarlo con el equipo auditor y las partes interesadas.
- Asignar responsabilidades específicas a cada auditor en función de sus competencias.
- Coordinación del equipo auditor.
- Garantizar que cada integrante comprenda claramente sus funciones.
- Supervisar el cumplimiento de los tiempos establecidos en el cronograma.
- Facilitar la comunicación interna y gestionar posibles conflictos dentro del equipo.
- Comunicación con la organización auditada.
- Actuar como punto de enlace entre el equipo auditor y la entidad auditada.

- Informar oportunamente sobre hallazgos relevantes durante el desarrollo de la auditoría.
- Supervisión del desarrollo de la auditoría.
- Realizar reuniones periódicas para evaluar el avance del proceso auditor y el desempeño del equipo.
- Elaboración y presentación del informe.
- Integrar los resultados en un informe estructurado, claro y coherente.
- Reflejar de manera precisa los hallazgos, observaciones y conclusiones.
- Presentar el informe final a la alta dirección de la organización auditada.
- Seguimiento posterior.
- Coordinar con la organización auditada la implementación y verificación de acciones correctivas.

3.1.4.7 Gestión de los resultados del programa de auditoría. La gestión de resultados se constituye como un elemento fundamental para la mejora continua del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo, En este proceso se incluye la recopilación, el análisis y tratamiento de los hallazgos identificados durante las

auditorías, que nos permiten implementar acciones correctivas y preventivas basadas en las evidencias. De igual manera se realiza el seguimiento y verificación de la eficacia de dichas acciones, garantizando el cierre adecuado de las no conformidades y realizando una retroalimentación hacia la alta dirección.

3.1.4.8 Gestión y conservación de los registros del programa de auditoría. Todos los documentos generados como planes, listas de verificación, informes, hallazgos y acciones correctivas, serán debidamente registrados, organizados y almacenados conforme a los procedimientos establecidos por la empresa auditada.

Estos registros se gestionarán bajo ciertos criterios que aseguren su identificación, protección, acceso y disponibilidad, en formato físico o digital, preservando su integridad y confidencialidad, asignándose responsables para su control y administración.

La adecuada gestión de los registros nos permitirá sustentar los resultados del programa de auditoría, facilitando la verificación del cierre de hallazgos y contribuyendo al proceso de mejora continua del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.

Se propone la Tabla 10 para la gestión de registros del programa de auditoría:

Tabla 10

Gestión de Registros del Programa de Auditoría.

Tipo de registro	Responsable	Medio	Tiempo de conservación
Informe de auditoría	Auditor líder	Digital	3 años
Checklists	Auditor interno	Digital	3 años
Acciones correctivas	SST	Digital	3 años

Nota: Tabla propuesta para gestión de registros del programa de auditoría por maestrantes.

3.1.5 Seguimiento del Programa de Auditoría

Para cumplir con el seguimiento, se implementará mecanismos de control que monitoreen el avance del programa, como revisión periódica de informes de auditoría, control del cumplimiento de fechas programadas y también la verificación del cierre oportuno de hallazgos identificados. Los resultados obtenidos se clasificarán en no conformidades, observaciones y oportunidades de mejora, de los cuales se priorizará a aquellos que estén relacionados con actividades críticas o de alto riesgo.

Se realizará de igual forma un seguimiento a las acciones correctivas y preventivas derivadas de las auditorías, mediante la asignación de responsables, fechas y plazos definidos y de la verificación documental de cada acción ejecutada, como se plantea en el anexo.

Se establecerán indicadores de gestión para el control del desempeño del programa, mediante porcentajes de auditorías ejecutadas respecto a las planificadas, dependiendo del nivel del

cumplimiento de requisitos auditados, el porcentaje de cierre de no conformidades en el tiempo planificado.

Estos resultados del seguimiento serán informados a la alta dirección con el fin de que se tomen decisiones y fortalecer mecanismos de control existentes, de manera que se contribuya a la prevención de riesgos laborales y a la mejora continua de la gestión de la seguridad y salud en el trabajo.

En el seguimiento se contempla también la revisión de factores que necesiten requerir ajustes para el programa de auditoría, como los cambios en el alcance, modificaciones en la normativa aplicable o conflictos de interés por alguna de las partes, lo cual influye en el grado de exigencia de auditorías. En el ANEXO H se indican los plazos y responsables del programa de auditoría.

3.1.6 Revisión y Mejora del Programa de Auditoría

En la empresa de estudio el programa de auditoría se lo realiza de manera anual, por lo que, del año en curso, aún no se cuenta con el programa de auditoría. Por lo tanto, la revisión y mejora del programa de auditoría se lo hará del año 2025.

Tabla 11

Revisión y mejora del Programa de Auditoría de la empresa en estudio año 2025.

Elemento para evaluar	Resultado actual	Problema detectado	Acción de mejora	Responsable	Plazo
Cumplimiento del programa	5/5	Falta de cumplimiento en los tiempos de auditoría	Reprogramar las fechas de auditorías, establecer en tiempos más espaciados.	Líder de SST	15 días
Hallazgos	Riesgo de cumplir con la planificación, riesgos de recursos, riesgos de monitoreo, revisión y mejora del programa de auditoría y riesgos en la comunicación	Falta de recursos para la asistencia de auditorías en otras ciudades, falta de tiempo para dar seguimiento, falla en la vía de comunicación	Asignar recursos para traslado de auditores, programar fechas de seguimiento y de cierre, hacer pruebas de comunicación	Líder de SST RRHH	1 mes

Equipo auditor	Desempeño regular	Falta de competencias	Capacitar al personal	SST	1 mes
----------------	-------------------	-----------------------	-----------------------	-----	-------

Nota: Elaboración propia basada en información otorgada por la empresa de estudio.

Se puede evidenciar que la empresa cumple con las auditorías planificadas, sin embargo, una deficiencia es que las fechas de las auditorías son muy próximas unas a otras, lo que genera dificultad para cumplirlas en el tiempo establecido, a pesar de que, si se las llega a cumplir, se lo hace fuera de tiempo y ello puede generar obstáculos al momento de cumplir con los objetivos.

Por tanto, se propone que, para el nuevo programa de auditorías del año en curso, se programen fechas espaciadas, se asignen recursos para movilización y logística de los auditores, en caso de ser necesario trasladarse a otra ciudad, o implementar auditorías por vía virtual de ser posible.

Además, se requiere mayor capacitación a los auditores.

3.2 Plan de Auditoria

3.2.1 *Evaluación del nivel de los riesgos de seguridad para las principales áreas a auditar, aplicando algún método reconocido (Método Simplificado de evaluación del riesgo NTP 330, W. Fine, GT45 o la que se ajuste a la organización)*

3.2.1.1 Justificación de la metodología de evaluación. Para la auditoria a realizarse se aplicará el Método simplificado de evaluación del riesgo NTP 330. Este método permite calcular el riesgo global mediante la fórmula $R = P \times C$ (Bestratén Belloví,

M., & Pareja Malagón, F., 1993), ponderando cada actividad de forma independiente, lo que es ideal para priorizar áreas en una auditoría.

La selección de esta metodología responde a que está específicamente diseñada para riesgos de accidente, que son los predominantes en la producción de CO₂ líquido: asfixia por gas, quemadura criogénica, explosión por sobrepresión y electrocución. En todos estos casos, la consecuencia es potencialmente fatal, y la NTP 330 pondera adecuadamente este factor. Además, el método traduce el valor numérico en niveles de intervención (trivial a intolerable), lo que facilita la toma de decisiones operativas. Su aplicación sencilla no es una limitación, sino una ventaja que permite replicar la evaluación periódicamente por personal de planta.

3.2.1.2 Matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos. Las áreas para auditar

en la producción de CO₂ líquido serán:

- Operación de planta y toma de datos (paneles, compresores, bombas).
- Monitoreo de pozos de CO₂ y conducción de gas.
- Operación en tanques de almacenamiento (tanques criogénicos).
- Mantenimiento eléctrico-mecánico e instrumentación.
- Carga y descarga de CO₂ líquido (LIC).

- Despresurización de sistemas.
- Manejo de elementos/sistemas presurizados.
- Circulación en vías internas (dentro de la locación).
- Trabajo en espacios confinados.
- Operación de sistemas con NH_3 (amoníaco, refrigeración).

Se presenta en el ANEXO I el análisis realizado y también en la Tabla 12 se muestra la priorización de riesgos, junto a la recomendación y el plazo requerido.

Tabla 12

Priorización de Riesgos.

Prioridad	Área	Riesgo principal	Recomendación	Plazo
1 (Alta)	Pozos de CO_2 y conducción	Asfixia por CO_2	Instalar monitores fijos de CO_2 con alarma remota en sala de control	15 días
1 (Alta)	Mantenimiento eléctrico	Contacto eléctrico directo / arco	Implementar verificación dual de LOTO (operador + supervisor) antes de intervenir	15 días

1 (Alta)	Espacios confinados	Deficiencia de O ₂ / intoxicación	Disponer equipo de respiración autónoma en cada punto de ingreso catalogado	30 días
2 (Media)	Tanques de almacenamiento	Quemadura criogénica / sobrepresión	Establecer barreras físicas o cintas de seguridad a 5 m durante carga/descarga	45 días
2 (Media)	Carga/descarga LIC	Proyección criogénica / latiguo	Incorporar checklist de verificación de conexiones firmado por operador	45 días

Nota: Elaboración propia, basada en matriz de evaluación de riesgos.

3.2.2 Plan de auditoría interna y de cumplimiento legal en SST conforme al Anexo 1 asociado al Decreto Ejecutivo 255: Reglamento de Seguridad y Salud en el trabajo en Ecuador.

3.2.2.1 Planificación

3.2.2.1.1 Objetivos de la auditoría.

- Determinar el grado de cumplimiento de los requisitos legales de acuerdo al Acuerdo Ministerial 196 Anexo 1, apartado de “Gestión Técnica y Servicios

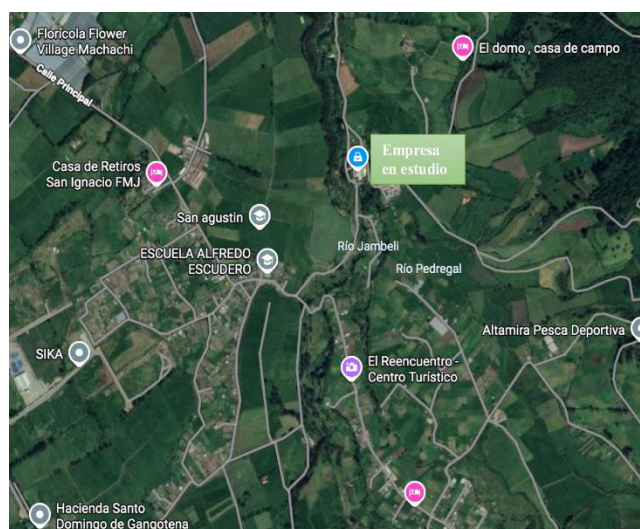
Permanentes” mediante auditorías internas en el área de producción de la empresa.

- Identificar oportunidades de mejora en la gestión de riesgos laborales asociados a la producción de dióxido de carbono, incluyendo riesgos mecánicos y ergonómicos y realizar seguimiento de las No Conformidades detectadas en el año 2026.
- Verificar tras la auditoría realizada, la eficacia de las acciones correctivas implementadas hasta el mes de mayo de 2026, para evidenciar el cumplimiento actualizado del área auditada.
- Ejecutar, documentar y cerrar el proceso de auditoría interna del área de producción durante el año 2026.

3.2.2.1.2 Ubicación de la empresa a auditar. La empresa en estudio cuenta con varias sucursales para fines pertinentes de auditoría se toma en consideración el área de producción ubicada en la provincia de Pichincha, cantón Mejía. En el navegador de preferencia podemos colocar la siguiente dirección “GFC4+89P, Machachi” que nos direccionará a la ubicación exacta de la empresa.

Figura 6

Ubicación de la empresa en estudio.



Nota: Tomado de Google Maps.

3.2.2.1.3 Alcance de la auditoría. El alcance de la presente auditoría interna comprende la evaluación del proceso de producción de dióxido de carbono líquido, en la empresa ubicada en la planta del cantón Mejía.

La auditoría se enfocará en la verificación del cumplimiento de los procedimientos de trabajo seguro, el manejo adecuado de sustancias criogénicas, el uso correcto de equipos de protección personal, las condiciones de seguridad de los equipos e instalaciones, y la aplicación de controles operacionales asociados a riesgos físicos, químicos, mecánicos y ergonómicos propios del proceso productivo enfocados en el anexo 1 apartado “Gestión Técnica y Procesos Permanentes”

Se evaluarán las actividades ejecutadas durante el período comprendido en el año 2026.

Quedan excluidos del alcance los procesos administrativos, el área de distribución y logística, mantenimiento y otras áreas no relacionadas directamente con el proceso de producción.

3.2.2.1.4 Criterios de auditoría. Constituyen un conjunto de políticas, procedimientos y requisitos normativos referenciales de gran valor para el grado de cumplimiento del SG-SST. De esta manera tiene especial relevancia en nuestra empresa, por lo cual se determinan los siguientes criterios de auditoría:

- Acuerdo ministerial 196 (Anexo 1)
- Decreto ejecutivo 255
- Requisitos Legales y reglamentarios aplicables
- Documentos internos de la organización

3.2.2.1.5 Equipo Auditor: roles y responsabilidades.

- Auditor líder
 - Organizar y estructurar la auditoría conforme a la normativa vigente en seguridad y salud en el trabajo.

- Designar a los integrantes del equipo auditor y definir sus funciones específicas.
- Desarrollar la auditoría de acuerdo con lo planificado.
- Comunicar los resultados obtenidos correspondiente con los hallazgos identificados.
- Llevar a cabo la reunión de cierre para analizar los hallazgos y establecer acciones correctivas.
- Auditores Internos
 - Desarrollar la auditoría siguiendo el plan previamente aprobado y los procedimientos definidos.
 - Obtener evidencias verificables mediante la revisión documental y la realización de entrevistas al personal.
 - Detectar y registrar los hallazgos, incluyendo no conformidades y oportunidades de mejora.
 - Elaborar informes técnicos, claros y objetivos sustentados en los resultados obtenidos.

- Reportar los resultados al auditor líder.
- Auditor 1
 - Se enfocará en auditar el componente de Gestión Técnica.
- Auditor 2
 - Se enfocará en auditar el componente de Servicios Permanentes

3.2.2.1.6 *Personal involucrado de la organización auditada.*

- Auditado 1
 - Cargo: Gerente de Seguridad y Salud en el Trabajo
 - Área/Departamento: Gestión Técnica
 - Rol dentro de la auditoría: responsable del proceso en el componente de Gestión Técnica, encargado de proporcionar información, evidencias y coordinar las actividades relacionadas con este ámbito.
- Auditado 2
 - Cargo: Supervisor de Producción
 - Área/Departamento: Supervisión

- Rol dentro de la auditoría: Responsable de supervisar las actividades operativas durante el proceso de auditoría, asegurando el cumplimiento de los procedimientos establecidos, facilitando el acceso a la información y evidencias requeridas, y coordinando al personal a su cargo para el desarrollo adecuado de las actividades auditadas.

- Auditado 3

Cargo: Técnico de operación LIC

- Área/Departamento: Operaciones
- Rol dentro de la auditoría: Responsable de operar y controlar los equipos y procesos del sistema LIC, asegurando su correcto funcionamiento conforme a los parámetros establecidos; registrar datos operativos, reportar desviaciones, y proporcionar evidencias técnicas durante la auditoría relacionadas con la ejecución y control del proceso.

3.2.2.1.7 Métodos de auditoría.

- Objetivo específico N°1

Determinar el grado de cumplimiento de los requisitos legales de acuerdo al Acuerdo Ministerial 196 Anexo 1, apartado de “Gestión Técnica y Servicios Permanentes” mediante auditorías internas en el área de producción de la empresa.

- Selección de método: Auditorías remotas complementadas con revisión documental, listas de verificación (checklist de cumplimiento legal) y entrevistas estructuradas al personal clave.

- Objetivo específico N°2

Identificar oportunidades de mejora en la gestión de riesgos laborales asociados a la producción de dióxido de carbono, incluyendo riesgos mecánicos y ergonómicos y realizar seguimiento de las No Conformidades detectadas.

- Selección de método: Auditorías remotas y observación de actividades, complementadas con análisis de indicadores de desempeño (KPIs), entrevistas semiestructuradas y muestreo de registros operativos.

- Objetivo específico N°3

Verificar tras la auditoría realizada, la eficacia de las acciones correctivas implementadas hasta el mes de mayo de 2026, para evidenciar el cumplimiento actualizado del área auditada.

- Selección de método: Revisión documental y observación de actividades, apoyadas con análisis de causa raíz, seguimiento de planes de acción y verificación de evidencias objetivas mediante muestreo.
- Objetivo específico N°4

Ejecutar y cerrar el proceso de verificación hasta inicios del primer semestre del año 2026.

- Selección de método: Auditorías remotas, revisión documental y observación de actividades, complementadas con auditorías de seguimiento, validación de acciones correctivas, revisión de evidencias de cierre y reuniones de retroalimentación (feedback).

3.2.2.1.8 Fecha de realización. La auditoría interna del área de producción de dióxido de carbono líquido, posterior al proceso de documentación y planificación previamente establecido, se ha programado para su ejecución durante los días 27 y 28 de abril de 2026.

En este sentido, en la Tabla 13 correspondiente al cronograma de auditoría se detallarán de manera estructurada las actividades a desarrollar, incluyendo la planificación y coordinación, las fechas y horarios de ejecución, los responsables asignados, los procesos y áreas a auditar, los métodos de auditoría a emplear, así como los recursos necesarios para su adecuada realización.

Asimismo, se contemplarán las etapas de reunión de apertura, ejecución de la auditoría,

recolección de evidencias, análisis de hallazgos y reunión de cierre, garantizando una adecuada organización y seguimiento del proceso auditor conforme a los objetivos establecidos.

3.2.2.1.9 Cronograma de auditoría. Se desarrolla en la Tabla 13

Tabla 13

Cronograma del plan de auditoría de la empresa en estudio.

Actividad	Responsable	Fecha de inicio	Hora de inicio	Fecha de finalización	Hora fin	Criterios de auditoría	Evidencias a recopilar	Resultados esperados
Planificación y coordinación	Líder del equipo auditor	25/04/2026	08:00am	26/04/2026	08:00am	Objetivos, alcance, criterios de auditoría	Plan de auditoría aprobado, cronograma	Plan validado y recursos asignados
Reunión de apertura	Líder del equipo auditor	27/04/2026	08:00am	27/04/2026	08:30am	Alcance, objetivos, metodología	Lista de asistencia, acta de reunión	Alineación con las partes interesadas
Revisión documental	Auditor 1	27/04/2026	08:30am	27/04/2026	10:30am	Procedimiento, normativa legal, políticas internas	Manuales, registros, matriz legal	Cumplimiento documental/brechas

Auditoría en proceso de producción de CO ₂	Auditor 1	27/04/2026	10:30am	27/04/2026	01:00pm	Procedimientos operativos, control de procesos	Observación directa, registros operativos	Desviaciones o conformidad
Almuerzo	-	27/04/2026	01:00pm	27/04/2026	02:00pm	-	-	-
Entrevista al personal operativo	Auditor 1	27/04/2026	02:00pm	27/04/2026	03:30pm	Condiciones de trabajo	Lista de verificación de condiciones seguras	Señalización de seguridad visible
Verificación de controles y riesgos	Auditor 1	27/04/2026	03:30pm	27/04/2026	05:00pm	Identificación de peligros y controles	Matrices de evaluación, inspecciones	Riesgos no controlados
Consolidación de hallazgos del día	Auditor 1	27/04/2026	05:00pm	27/04/2026	06:00pm	Clasificación de hallazgos	Notas de auditoría	Hallazgos preliminares

Coordinación interna del equipo auditor (Día 2)	Auditor 1	28/04/2026	08:00am	28/04/2026	08:30am	Reunión de apertura día 2	Agenda ajustada	Mejor organización
Auditoría producción	Auditor 2	28/04/2026	08:30am	28/04/2026	10:30am	Control y monitoreo de los servicios permanentes	Registro de funcionamiento	Garantía de continuidad en los servicios
Evaluación del cumplimiento legal	Auditor 2	28/04/2026	10:30am	28/04/2026	01:00pm	Requisitos legales aplicables	Permisos, licencias	Incumplimientos legales
Almuerzo	-	28/04/2026	01:00pm	28/04/2026	02:00pm	-	-	-
Análisis final de hallazgos	Auditor 2	28/04/2026	02:00pm	28/04/2026	03:30pm	Clasificación (NO, OM, conformidad)	Matriz de hallazgos	Priorización de hallazgos

Elaboración del informe preliminar	Líder del equipo auditor	28/04/2026	03: 30pm	28/04/2026	05: 00pm	Resultados de auditoría	Borrador del informe	Conclusiones estructuradas
Reunión de cierre	Líder del equipo auditor	28/04/2026	05: 00pm	28/04/2026	06: 00pm	Presentación de resultados	Acta de cierre	Aceptación de hallazgos

Nota: Elaboración propia, basada en directrices de la ISO 19011 para la auditoría de la empresa en estudio.

3.2.2.2 Ejecución

3.2.2.2.1 Reunión de inicio (Acta de Reunión de Apertura y Cierre). En el ANEXO J se redacta la información.

3.2.2.2.2 Levantamiento de ejecución (lista de verificación). Dentro del levantamiento de ejecución se utiliza la lista de verificación del anexo 1 del acuerdo ministerial 196, para evaluar el área de producción, se debe indicar que por objeto de estudio solo han sido considerados para este proceso los ítems de gestión técnica y de servicios permanentes los cuales se detallan en el ANEXO K.

3.2.2.2.3 Elaboración del borrador de informe de auditoría (Informe). Para la elaboración del borrador del informe se consideran los siguientes ítems: objetivos, alcance, criterios de auditoría, resultados de la auditoría, recomendaciones por áreas y el cumplimiento. Todo el detalle se describe en el siguiente apartado de informe de auditoría.

3.2.2.2.4 Reunión de cierre (Acta de Reunión de Apertura y Cierre) En el ANEXO L se redacta la información.

3.3 Informe de Auditoría

3.3.1 Objetivo de la Auditoría

Realizar una auditoría interna del SG-SST en el área producción de Dióxido de Carbono Líquido de la empresa en estudio anual durante el año 2026 verificando el cumplimiento de políticas internas, normativas legales vigentes con el fin de consolidar mecanismos eficaces de control, prevenir riesgos laborales, asociados a actividades críticas y de alta exposición y garantizar la mejora continua del desempeño en SST.

3.3.2 Identificación del cliente

Tabla 14

Datos de la empresa en estudio.

RUC de la empresa	1xxxxxxxxx
Nombre de la empresa	Empresa dedicada a la Producción y distribución de dióxido de carbono líquido y sólido
Dirección	GFC4+89P, Machachi
Cantón	Mejía
Provincia	Pichincha
Auditados	Gerente de seguridad y salud en el trabajo Supervisor de producción Técnico de operación LIC

Nota: La empresa en estudio no autorizó exponer datos personales.

3.3.3 Alcance de la auditoría

El alcance de la presente auditoría interna comprende la evaluación del proceso de producción de dióxido de carbono líquido, en la empresa ubicada en la planta del cantón Mejía.

La auditoría se enfocará en la verificación del cumplimiento de los procedimientos de trabajo seguro, el manejo adecuado de sustancias criogénicas, el uso correcto de equipos de protección personal, las condiciones de seguridad de los equipos e instalaciones, y la aplicación de controles operacionales asociados a riesgos físicos, químicos, mecánicos y ergonómicos propios del proceso productivo enfocados en el anexo 1 apartado “Gestión Técnica y Procesos Permanentes.”

3.3.4 Criterios de auditoría

Constituyen un conjunto de políticas, procedimientos y requisitos normativos referenciales de gran valor para el grado de cumplimiento del SG-SST. De esta manera tiene especial relevancia en nuestra empresa, por lo cual se determinan los siguientes criterios de auditoría:

- Acuerdo ministerial 196 (Anexo 1)
- Decreto ejecutivo 255
- Requisitos Legales y reglamentarios aplicables
- Documentos internos de la organización

3.3.5 *Miembros del equipo auditor*

La conformación del equipo responsable se establecerá según preparación académica, competencias técnicas y experiencia.

- Líder del equipo auditor: Maestrante 1
 - Título: Magister en SST, Técnico en SST
 - Experiencia: Posee sólidos conocimientos en materia de seguridad y salud en el trabajo, especialmente en empresas del sector manufacturero, lo que le permite liderar el proceso auditor con criterio técnico y experiencia.
- Auditor 1: Maestrante 2
 - Título: Magister en SST, Medico Ocupacional
 - Experiencia: Su experiencia se centra en SST en empresas de manufactura, aportando una visión integral desde el enfoque médico y preventivo.
- Auditor 2: Maestrante 3
 - Título: Magister en SST, Medico Ocupacional

- Experiencia: Cuenta con conocimientos sólidos en SST, contribuyendo al análisis técnico y evaluación de condiciones de trabajo desde el ámbito de la salud ocupacional.
- Auditor 3: Maestrante 4
 - Título: Magister en SST, Técnico SST
 - Experiencia: Posee experiencia en SST en empresas de seguridad, lo que fortalece la evaluación de riesgos específicos de este sector.
- Auditor 4: Maestrante 5
 - Título: Magister en SST, Médico Ocupacional
 - Experiencia: Tiene experiencia en SST en empresas de seguridad, aportando criterios clínicos y preventivos para la identificación y control de riesgos laborales.

3.3.6 Período y fechas de la auditoría

Período: La auditoría interna del sistema de gestión, en el área de producción de dióxido de carbono líquido, se ha programado para su ejecución durante los días 27 y 28 de abril de 2026. Para fines pertinentes de la auditoría, se ha considerado el área de producción ubicada en la provincia de Pichincha, cantón Mejía. La empresa en estudio cuenta con varias sucursales; sin

embargo, el alcance se delimita a la dirección “GFC4+89P, Machachi”. En este lapso se consideran las fases de planificación y coordinación inicial, examen de la documentación aplicable, definición del alcance, criterios y métodos de auditoría, distribución de tareas dentro del equipo de auditores, desarrollo de las actividades programadas y, por último, consolidación y presentación de los resultados.

Fechas: Para la presente auditoría, las actividades de ejecución en campo se realizarán los días 27 y 28 de abril de 2026, de acuerdo con el cronograma previamente establecido y aprobado.

Durante estas jornadas, el equipo auditor evaluará las operaciones correspondientes a las áreas de producción, asegurando que la información obtenida sea suficiente, pertinente y confiable para sustentar los hallazgos de auditoría. Dichas actividades se llevarán a cabo en el área de producción ubicada en la provincia de Pichincha, cantón Mejía, específicamente en la dirección “GFC4+89P, Mejía.

La selección de estas fechas responde a criterios de disponibilidad operativa, accesibilidad a la información y representatividad de las actividades auditadas, permitiendo obtener una visión objetiva del desempeño del sistema de gestión. Asimismo, se garantiza la aplicación de los principios de imparcialidad, independencia y enfoque basado en evidencia, contribuyendo a la validez y credibilidad de los resultados obtenidos.

3.3.7 Hallazgos de auditoría y Acciones Correctivas

Dentro del desarrollo de la auditoria se ha verificado el grado de cumplimiento de la normativa conforme al Anexo 1 del Acuerdo Ministerial 196, dentro de los resultados se han detectado cuatro hallazgos menores en el acápite de gestión técnica.

En el ANEXO M se describe la información de los hallazgos donde se relaciona el requisito normativo, la no conformidad detectada y la evidencia objetiva, así como también las correcciones oportunas o inmediatas implementadas por la organización para la subsanación temporal de los desvíos.

3.3.8 Plan de Acción

Dentro del ANEXO M, se ha establecido un plan de acción. Previo a este desarrollo se ha realizado el análisis de causas a través de la metodología de los cinco porqués para determinar la causa raíz y sobre ella determinar las acciones correctivas con sus responsables y fechas de ejecución.

El Líder de la auditoria se asegurará de realizar el seguimiento de cumplimiento del plan, para al final aprobar el cierre de la no conformidad y dar por cerrado el ciclo de auditoría. En el caso de que el cierre de la no conformidad no sea aprobado, se deberá realizar una nueva evaluación mediante un análisis de causa y definir las nuevas acciones para que se pueda corregir y eliminar la causa con el fin de prevenir la recurrencia de desviaciones.

3.3.9 Conclusiones de la Auditoría

- La auditoría interna permitió determinar que el área de producción de dióxido de carbono líquido presenta un nivel de cumplimiento del 91% respecto a los requisitos establecidos en el Acuerdo Ministerial 196, evidenciando que el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo es funcional, aunque persisten brechas documentales y técnicas que requieren corrección para alcanzar el cumplimiento total.
- Se identificaron oportunidades de mejora prioritarias en la gestión de riesgos laborales asociados a la producción de dióxido de carbono, especialmente en la evaluación integral de riesgos ergonómicos y de seguridad, así como en la actualización metodológica de la matriz riesgos y peligros y el cumplimiento normativo en la gestión de sustancias químicas, fortaleciendo así la prevención de riesgos mecánicos y ocupacionales.
- La revisión de las No Conformidades detectadas permitió establecer acciones correctivas orientadas a mejorar la documentación técnica, la clasificación y almacenamiento seguro de productos químicos, así como el cumplimiento específico de los literales auditados del Acuerdo Ministerial 196 Anexo 1, apartado de “Gestión Técnica y Servicios Permanentes” esto facilitará incrementar la eficacia del sistema y asegurar una mayor alineación con la normativa legal vigente.

- La ejecución, documentación y cierre del proceso de auditoría interna durante el año 2026 se consolida como un mecanismo efectivo de seguimiento y mejora continua, permitiendo verificar fortalezas operativas existentes como el uso de EPP, señalización y condiciones adecuadas de trabajo mientras se promueve la corrección estructural de incumplimientos para optimizar el desempeño preventivo y legal del área auditada.

3.3.10 Recomendaciones

- Presentar los resultados de la auditoría interna a la alta dirección en el tiempo establecido con el fin de facilitar la toma de decisiones para fortalecer los mecanismos de control existentes en la organización y promover la mejora continua en materia de prevención de riesgos en el trabajo.
- Establecer fechas para el seguimiento de los hallazgos y el cierre de las acciones correctivas.
- Capacitar al personal de la organización en temas de auditoría para garantizar evaluaciones periódicas, eficaces y encaminadas a cumplir con la normativa vigente.

- Fortalecer los canales de comunicación interna en la organización de tal manera que se garantice que todos los colaboradores entiendan los riesgos y las medidas preventivas.
- En La matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos laborales actual no incluye el cálculo del riesgo residual, por tanto, se recomienda complementar la matriz con dicha información.
- Se recomienda completar los ítems pendientes del check list establecido en el Anexo 1 del Acuerdo Ministerial N.º 196 con el fin de garantizar el cumplimiento integral de los requisitos establecidos.
- Determinar un plan de acción en donde se especifique responsables, plazos definidos e indicadores, que permita realizar un seguimiento oportuno.

3.3.11 Distribución del informe

El auditor líder entrega vía correo corporativo el informe al Gerente de Seguridad y Salud en el Trabajo y al Supervisor de Producción, quienes revisarán el informe, dentro de los quince días hábiles después de la reunión de cierre. Si el auditor líder piensa que va a haber un retraso, lo dice por escrito antes de que se acabe el plazo. Si el revisor pide cambios, el auditor los hace y presenta una nueva versión.

Una vez revisado el informe, se aprueba y se sube a una carpeta compartida dispuesta por la empresa, de modo que sea visible y no editable para los interesados.

Es importante reportar cualquier problema con la confidencialidad de inmediato. No se distribuirá el informe a personal operativo no involucrado, contratistas externos sin relación con el programa, ni a visitantes.

En la Tabla 15 se muestra en detalle el destinatario, formato y propósito de la distribución del informe.

Tabla 15

Destinatarios, formato y propósito de la distribución del informe.

Destinatario	Formato	Propósito
Gerente de Seguridad y Salud en el trabajo	PDF vía correo corporativo + carpeta compartida	Implementación de acciones correctivas
Supervisor de producción	PDF vía correo corporativo + carpeta compartida	Seguimiento del plan de acción
Técnico de operación LIC	PDF vía carpeta compartida	Alineación con objetivos operacionales
Responsable del programa de auditoría	PDF vía carpeta compartida	Cierre del ciclo de auditoría

Nota: Elaboración propia.

CAPITULO IV. Planes de Emergencia y Autoprotección de Accidentes

4.1 Descripción general de la empresa o institución

4.1.1 *Nombre y actividad*

Empresa dedicada a la producción de dióxido de carbono sólido y líquido.

4.1.2 *Ubicación geográfica georreferenciada*

La empresa está ubicada en Pichincha, cantón Mejía, Dirección “GFC4+89P, Machachi”. En la Figura 6, se presentó la ubicación de la empresa.

4.1.3 *Actividad y productos o servicios que entrega*

La empresa en estudio se dedica a la producción de Dióxido de carbono líquido y sólido.

4.1.4 *CIU y Nivel de Riesgo*

- CIU: C 2011.11 “Fabricación de gases industriales o médicos inorgánicos, licuados o comprimidos: gases elementales, aire líquido o comprimido (oxígeno), gases refrigerantes, mezclas de gases industriales (gases carbónicos), gases inertes como el dióxido de carbono (anhídrido carbónico), gases aislantes.” (Ministerio del Trabajo, 2024).
- Nivel de riesgo: Medio

4.1.5 *Materias primas y suministros*

La principal materia prima de la empresa en estudio es el agua carbonatada subterránea, para su posterior obtención de dióxido de carbono en forma gaseosa y líquida.

Los insumos que se utilizan son el amoníaco, aceites, químico para el tratamiento de agua y químico para la limpieza de edificio.

4.1.6 *Desechos generados*

“Los principales desechos generados en la empresa en estudio son: cartón, papel, lámparas fluorescentes, tonners de impresora, aceites usados y otros (envases, absorbente, equipo de protección personal contaminado, material filtrante.)” (Empresa, Plan de Autoprotección Ante Emergencias, 2026).

4.1.7 *Descripción de las áreas y distribución de personas*

La empresa está conformada por diferentes áreas expuestas a continuación:

- Pozos de captación
- Planta de dióxido de carbono líquido
- Tanque de almacenamiento de dióxido de carbono
- Planta de dióxido de carbono sólido

- Área de estacionamiento
- Bodegas y talleres
- Área de oficinas
- Área de guardianía

La distribución del personal se encuentra organizada de acuerdo con las funciones operativas y administrativas de la planta. En la Tabla 16 se presenta al personal para el proceso de producción de dióxido de carbono.

Tabla 16

Distribución del personal.

Área	Hombres	Mujeres
Administración (Supervisión)	2	1
Recursos humanos	0	2
Gerente SHEQ	1	0
Operaciones (Técnicos)	5	0
Limpieza	3	0
Guardianía	3	0
Mantenimiento	4	1

Nota: Elaboración propia.

4.1.8 Almacenamiento de combustibles

De acuerdo con las características de la infraestructura de la empresa, y aunque no se registran antecedentes de incendios ni incidentes relacionados con el almacenamiento inadecuado de combustibles inflamables, es fundamental señalar que su ubicación debe cumplir con las normas de seguridad, contención y protección establecidas. El combustible utilizado en la empresa está destinado exclusivamente al funcionamiento de la planta generadora de energía eléctrica que abastece a los equipos y dispositivos de la organización.

4.1.9 *Metros cuadrados terreno y de construcción*

La empresa ocupa un área de 17.5 hectáreas, de esta área 2202.42 m² de los cuales se encuentran ocupados por oficinas, bodegas y áreas para equipos de producción.

4.1.10 *Tipo de construcción*

El área administrativa es de hormigón armado, en los interiores se tienen pisos de porcelanato y baldosa, ventilación natural. Tiempo de edificación: 18 años La planta es de estructura metálica con hormigón armado, los pisos son de cemento pintado con pintura epóxica para tráfico, el techo es de zinc, ventilación mixta.

4.1.11 *Identificación de vulnerabilidades internas y externas*

La empresa está ubicada en una zona rural, entre haciendas del sector y un río aledaño, sin casas en su alrededor. Las empresas vecinas se dedican a actividades asociadas al aprovechamiento forestal, agrícola y ganadero.

- Vulnerabilidades internas:

Están relacionadas con los procesos industriales dedicados al almacenamiento de sustancias químicas y funcionamiento de equipos a alta presión. Dentro de la planta existe riesgo de fugas y derrames de dióxido de carbono, por otro lado, se puede ocasionar quemaduras por frío debido a las bajas temperaturas de operación.

La empresa también presenta vulnerabilidad frente a incendios y explosiones relacionadas a los sistemas eléctricos, transformadores, compresores y maquinaria industrial que representan un riesgo adicional por posibles fallas eléctricas, sobrecalentamientos o cortocircuitos. En el ANEXO N, se muestra el análisis correspondiente.

- Vulnerabilidades externas:

Esta empresa se encuentra expuesta a diferentes amenazas externas principalmente de origen natural, técnico y antrópico. Entre las naturales se encuentran los sismos, debido a que la zona del cantón Mejía. por su ubicación geográfica tiene gran exposición amenazas volcánicas por los

volcanes Cotopaxi y Pichincha. Dada las características del terreno durante épocas de lluvia puede producirse deslaves o procesos de erosión en sectores externos a la planta.

Existen vulnerabilidades antrópicas relacionadas con actos de delincuencia común, disturbios, sabotajes, amenazas de bomba, accidentes de tránsito y daños ocasionados por terceros. Estas situaciones podrían afectar tanto la seguridad del personal como la continuidad operativa de la planta en caso de presentarse una emergencia. En el ANEXO O, se muestra el análisis realizado.

4.2 Identificar y analizar escenarios de posibles emergencias

4.2.1 Amenazas y vulnerabilidades del entorno donde está ubicada la empresa

- Erupciones volcánicas: Debido a la ubicación geográfica de la empresa, se encuentra expuesta a la amenaza volcánica proveniente de los Volcanes Pichincha y Cotopaxi. La exposición más relevante sería a la caída de ceniza, que afectaría a los equipos de enfriamiento, a los pozos de CO₂, en la distribución por afectación en las carreteras y en la salud de los trabajadores. Dentro de la evaluación de riesgos no se considera la exposición a lahares ni flujos piroclásticos.
- Sismos: La amenaza sísmica es un factor relevante en el proceso de producción debido a que el movimiento telúrico puede comprometer a las estructuras y ocasionar daño en los equipos e instalaciones. El desplazamiento de las placas tectónicas puede

ocasionar daños estructurales dentro del proceso de extracción de dióxido de carbono generando pérdidas en la producción por los derrumbes o taponamiento subterráneos.

- **Inundaciones:** En las áreas externas de la empresa, se cuenta con hidroeléctricas a nivel del río, estas áreas tienen el potencial riesgo de inundaciones debido a las precipitaciones intensas, desbordamiento de cuerpos de agua, que no permitan el suministro eléctrico por daño en los transformadores o equipos, e interrumpan el paso peatonal y acceso vehicular a los barrios aledaños.
- **Descargas atmosféricas electricidad:** En el entorno de la empresa se presentan frecuentes descargas eléctricas, y se considera una amenaza natural propia del sector. Frente a este fenómeno la empresa presenta un posible riesgo en las instalaciones, equipos y de personal, debido a la probabilidad de sufrir impactos directos e indirectos de rayos. La ausencia de las protecciones eléctricas puede ocasionar fallas en los equipos, incendios y riesgos en la integridad del personal.
- **Derrumbes:** Existe presencia de derrumbes en la zona debido a las características geográficas del terreno, como pendientes pronunciadas, suelos inestables y la influencia de las lluvias intensas. Este riesgo puede darse sobre todo en los exteriores de la localidad teniendo un impacto negativo sobre las tuberías, pozos de producción, acceso peatonal y de integridad del personal.

4.2.2 Peligros y riesgos propios de la actividad de la empresa que pueden generar accidentes mayores.

Dentro del proceso de producción de dióxido de carbono los principales peligros incluyen la manipulación de líquido a alta presión y el manejo de sustancias asfixiantes. Estos factores pueden generar accidentes mayores como fugas o derrame de líquido criogénico que pueden provocar riesgo de asfixia, quemaduras criogénicas, explosión o rotura de equipos presurizados, fallas en sistemas eléctricos; afectando a la seguridad del personal, de las instalaciones y de la continuidad del negocio.

El derrame de líquido criogénico representa un peligro significativo dentro de la operación debido a la capacidad de liberar grandes volúmenes de gas en un corto periodo de tiempo.

Puede presentarse en las áreas donde se ubican los tanques de almacenamiento o en cualquier punto del sistema presurizado.

Al liberarse el dióxido de carbono líquido se expande rápidamente, se enfría y empieza a evaporarse formando una nube gas en el entorno, el CO₂ al ser más pesado que el aire tiende a acumularse en zonas bajas y desplazar el oxígeno; se dispersa gradualmente dependiendo de la temperatura ambiente, humedad relativa, velocidad del viento, etc.

Este evento se lo considera como un potencial accidente mayor especialmente en ausencia de sistemas de detección, ventilación, control operativo, equipos de protección y de rescate y personal calificado.

4.3 Estimación de los Riesgos

4.3.1 Realizar una estimación inicial general de los riesgos de emergencias

Se elabora una tabla de estimación de riesgos que identifica las posibles amenazas derivadas de una emergencia y que podrían ocasionar afectaciones en las instalaciones de la empresa en estudio, dicha información se presenta detalladamente en el ANEXO P.

4.3.2 Establecer las medidas de prevención

Con base en la identificación y evaluación de los riesgos críticos presentes en las operaciones de la empresa en estudio, se considera necesario implementar medidas preventivas destinadas a disminuir la probabilidad de ocurrencia y minimizar los posibles impactos derivados de los eventos identificados. Dichas acciones se sustentan en los lineamientos de la jerarquía de controles contemplados en la International Organization for Standardization 45001:2018, dando prioridad a los controles de ingeniería, controles administrativos y al fortalecimiento de la capacidad de respuesta ante emergencias ((ISO), 2018).

Tabla 17

Medidas de prevención para riesgos identificados.

Riesgo mayor identificado	Medidas de prevención
Explosión de tuberías o equipos	Realizar inspecciones y mantenimientos preventivos periódicos, verificar el correcto funcionamiento de válvulas, manómetros y sistemas de alivio de presión, evitar sobrepresiones mediante controles operacionales adecuados, capacitar al personal sobre procedimientos seguros de trabajo y respuesta ante emergencias, utilizar equipos certificados y en buen estado, controlar fugas y corrosión, además de implementar señalización, sistemas de monitoreo y uso obligatorio de equipos de protección personal.
Derrame líquido criogénico	Efectuar revisiones constantes de tanques con su estudio de integridad mecánica, válvulas y sistemas de tuberías, garantizar un almacenamiento y traslado seguro mediante contenedores apropiados, conservar una adecuada ventilación en las áreas de trabajo para impedir la concentración de gases y el monitoreo ambiental de CO ₂ , entrenar al personal en el manejo seguro y respuesta ante emergencias, emplear equipos de protección personal específicos como guantes, monitores atmosféricos, ropa térmica y protectores faciales térmicos, supervisar posibles escapes y disponer de señalización preventiva y protocolos de respuesta inmediata frente a derrames.

Incendio por presencia de materiales combustibles	Almacenamiento del combustible en recipientes certificados y áreas designadas; mantener las áreas de almacenamiento y manejo de materiales combustibles y fuentes de ignición, implementar sistemas de ventilación adecuados, realizar inspecciones y mantenimiento periódico de equipos y conexiones, instalar señalización de seguridad y equipos contra incendios, así como capacitar continuamente al personal sobre el manejo seguro de materiales combustibles y los procedimientos de respuesta ante emergencias por incendio.
Falla en tanques criogénicos	Realizar mantenimiento preventivo y monitoreo continuo de los tanques criogénicos y sus sistemas de presión, efectuar inspecciones periódicas para detectar fugas o daños estructurales, asegurar el funcionamiento adecuado de válvulas de seguridad y sistemas de alivio de presión, mantener las áreas con ventilación adecuada y señalización preventiva, así como capacitar al personal en el manejo seguro de sustancias criogénicas
Delincuencia/ huelgas / sabotaje	Establecimiento de sistemas de control y restricción de acceso en las instalaciones, mantenimiento de registros de entrada y salida de trabajadores y visitantes, implementación de iluminación adecuada en áreas estratégicas, coordinación permanente con servicios de seguridad privada y capacitación continua del personal sobre procedimientos de seguridad y actuación frente a situaciones de riesgo o amenaza.
Cortocircuito o falla eléctrica en compresores y sistemas de producción	Realizar mantenimiento preventivo y revisiones periódicas de los sistemas eléctricos, compresores y tableros de control; verificar el correcto estado del cableado, conexiones y sistemas de puesta a tierra;

instalar dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos; mantener las áreas libres de humedad y materiales inflamables; así como capacitar al personal en procedimientos de seguridad eléctrica y respuesta inmediata ante fallas o emergencias operacionales.

Sismo o desastre natural que afecte las instalaciones	Implementar planes de emergencia y evacuación ante desastres naturales, realizar inspecciones periódicas de la infraestructura para garantizar su resistencia estructural, asegurar correctamente los tanques, cilindros y equipos de producción, establecer rutas de evacuación y puntos de encuentro señalizados, mantener sistemas de comunicación y alarmas operativos, así como capacitar continuamente al personal mediante simulacros y protocolos de respuesta frente a sismos u otros eventos naturales.
Fuga de gases	Efectuar revisiones e inspecciones periódicas en tuberías, uniones y válvulas con el fin de identificar posibles fugas, asegurar el mantenimiento óptimo de los sistemas de almacenamiento y conducción de gases, conservar una adecuada ventilación en las áreas de trabajo, implementar detectores y sistemas de alarma, capacitar al personal en medidas de seguridad y atención de emergencias, emplear equipos de protección personal y establecer señalización de seguridad junto con planes de evacuación para casos de contingencia.

Nota: Fuente de elaboración propia basado en las medidas de prevención de los riesgos identificados de la empresa en estudio.

La aplicación de estas medidas contribuye de manera significativa a disminuir la exposición a riesgos críticos, fortaleciendo los mecanismos de prevención y la capacidad de respuesta ante

emergencias dentro de las operaciones de la empresa. De igual forma, la incorporación de controles técnicos, administrativos y programas de capacitación favorece el desarrollo de una cultura organizacional orientada a la seguridad, promoviendo ambientes laborales seguros y en concordancia con los estándares internacionales de gestión de seguridad y salud ocupacional.

Dentro de los sistemas de gestión, estas acciones deben integrarse en los programas de control operacional, planes de emergencia y procedimientos de administración de riesgos, garantizando su monitoreo, evaluación y mejora continua conforme a los lineamientos establecidos en la International Organization for Standardization 45001:2018 y en la normativa ecuatoriana vigente en materia de seguridad y salud en el trabajo. ((ISO), 2018).

4.3.3 Definir las medidas de contingencia a los procesos críticos

El enfoque de contingencia se fundamenta en asegurar la continuidad operativa de la empresa sin comprometer la seguridad y salud del personal. En este contexto, los planes de contingencia se encuentran integrados al Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional e incluyen:

- Realización de simulacros de evacuación, control de incendios y contención de fugas para verificar la eficacia de los procedimientos operativos y mejorar la coordinación del personal durante emergencias.

- Uso obligatorio de equipos de protección personal adecuados durante las actividades operativas y de respuesta a emergencias, con el fin de reducir riesgos y salvaguardar la integridad física de los trabajadores.
- Procedimientos para una evacuación segura, considerando especialmente a personas con discapacidad o con movilidad reducida.
- Medidas de confinamiento en sitio ante amenazas externas, disturbios o situaciones de riesgo.
- Disponibilidad de recursos críticos alternos.
- Comunicación y coordinación permanente con las entidades encargadas de la atención de emergencia.
- Contención emocional posterior a experiencias traumáticas.
- Desarrollo de ejercicios de evacuación y ensayos de emergencias.
- Ejecución de capacitaciones periódicas al personal operativo sobre prevención y control de fugas, incendios y manejo de materiales peligrosos, fortaleciendo la respuesta inmediata ante eventos críticos.

- Coordinación con entidades externas de apoyo, como: el cuerpo de bomberos y personal policial, para reforzar las acciones de respuesta, control y evacuación en situaciones de emergencia.

4.4 Evaluación el riesgo de incendio

4.4.1 *Determinación del riesgo de incendio por el método NFPA (Qc)*

A partir de los datos obtenidos por parte de la empresa de estudio, se obtiene que bajo el riesgo de incendio por el método NFPA existe 20266.96 kg de madera, lo que nos resulta para el área de 2293 m² de 8.84 kg de madera / m² que representa un nivel de Riesgo Bajo. En el ANEXO Q se presenta a detalle este procedimiento.

4.4.2 *Determinación del nivel de riesgo por Meseri*

El nivel de riesgo a partir del método de Meseri, se obtiene en X un valor de 83 puntos, mientras que en el valor Y se obtiene un total de 20 puntos. Por lo que nos da un resultado de 7, que se califica como Riesgo Bueno, por lo tanto, no es necesario aplicar medidas de prevención ni medidas de control. En el ANEXO R se presenta a detalle este procedimiento.

4.5 Situaciones ante Emergencias

4.5.1 *Antecedentes*

La empresa en estudio es privada y se dedica a la extracción de agua carbonatada subterránea para su posterior producción de dióxido de carbono líquido y sólido. La compañía opera legalmente con la autorización de uso de agua otorgada por la Secretaría Nacional del Agua, y adicional aprovechar el caudal del Río San Pedro para el funcionamiento de dos minicentrales hidroeléctricas.

Por la naturaleza de los procesos productivos, las materias primas, los productos y desechos finales se mantienen ciertos riesgos inherentes a la actividad, que podrían desencadenar emergencias a gran escala, como fugas, incendios o derrames. A pesar de que la empresa cuenta con la tecnología avanzada, sistemas de seguridad robustos y equipo de profesionales calificados y con experiencia, la posibilidad de un accidente grave se mantiene latente.

4.5.2 Justificación

Es importante recalcar que la empresa de estudio a pesar de estar preparada y contar con toda una política para prevenir accidentes la actividad de esta puede verse afectada por situaciones de emergencias ya sean accidentales o no. Estos eventos pueden provocar pérdidas humanas, daños materiales severos o incluso la paralización total de las actividades. La posibilidad latente de enfrentar siniestros mayores como incendios o terremotos justifican la necesidad de implementar un plan de emergencia, que debe ser visto como una herramienta de respuesta rápida frente a una

crisis, estableciendo las directrices fundamentales para mitigar riesgos y proteger la integridad del personal y los activos de la empresa.

4.5.3 *Fundamentación Legal*

En el contexto del Ecuador, el sustento jurídico para el diseño y la implementación de un plan de emergencia se deriva de un conjunto de normativas jerárquicas que regulan la prevención y la capacidad de respuesta frente a desastres, como se lo menciona en la Tabla 18 .

Tabla 18

Fundamentación legal.

Norma	Artículo	Fundamentación
Constitución de la República	Artículo 389 y 390	Estipula el Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos para prevenir y mitigar los riesgos, responsabilizando a las instituciones dentro de su entorno geográfico.
Código del Trabajo	Artículo 410, 429 y 434	Obliga al empleador a establecer medidas preventivas que son necesarias para proteger la vida y salud de los trabajadores, tomando en cuenta la prevención de incendios y riesgos operativos.
Resolución CD 513 (IESS)	Capítulo XI. Artículo 51, 52, 53, 55, 56, 57	Establece el Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo que obliga a las

		empresas a la implementación de planes de prevención de riesgos y emergencias
Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo	Decisión 584. Artículo 4 y 11	Establece normativa cuyo objetivo es promover la prevención de riesgos y proteger la salud de los trabajadores.
Normativa del Cuerpo de Bomberos y Secretaría de Gestión de Riesgos		El plan de emergencias debe ser aprobado por el Cuerpo de Bomberos de Mejía o por la autoridad local competente

Nota: Fuente de elaboración propia basado en la normativa vigente del país.

4.6 Objetivos del Plan de Emergencias y Contingencias (PEyC)

4.6.1 *Objetivo general*

Implementar medidas y procedimientos de acción ante emergencias, orientados a salvaguardar la integridad y seguridad de los trabajadores, minimizar los riesgos derivados de situaciones de emergencia y proteger las instalaciones, así como a la comunidad circundante frente a posibles afectaciones.

4.6.2 *Objetivos específicos*

- Identificar los riesgos existentes en las distintas áreas y los medios de protección disponibles.

- Alcanzar una adecuada organización, capacitación y entrenamiento del personal, con el fin de garantizar una respuesta inmediata, coordinada y efectiva ante situaciones de emergencia.
- Garantizar la protección de las personas, comunidad, instalaciones y operaciones mediante la ejecución segura de evacuaciones y acciones de control de emergencias, permitiendo además el restablecimiento de las condiciones normales de operación en el menor tiempo posible.

4.6.3 Responsables de la implantación del PeyC

Para la implantación del PeyC será responsabilidad de todos miembros que conformen la organización, ya que deberán participar activamente en cumplimiento, seguimiento y mejora de las actividades correspondientes a los lineamientos dentro del programa de emergencias. De forma específica el responsable de Seguridad y Salud Ocupacional será el encargado de coordinar e implementar el plan de emergencia. La Gerencia será la encargada de facilitar y garantizar los recursos necesarios para el cumplimiento de las medidas establecidas.

4.7 Prevención y Control de Riesgos

4.7.1 Acciones preventivas

Es necesario realizar medidas de control orientadas a prevenir daños ante situaciones de riesgo durante las operaciones de la empresa en estudio. Dichas acciones se describen a continuación:

- Mantenimiento periódico de instalaciones, tuberías, válvulas, conexiones, tanques y sistemas de almacenamiento de CO₂ para garantizar su correcto funcionamiento.
- Inspección y verificación continua del estado físico y operativo de tanques, recipientes presurizados.
- Implementación y mantenimiento de sistemas de detección de fugas y monitoreo de concentración de CO₂ en áreas cerradas o de almacenamiento.
- Mantenimiento preventivo de equipos eléctricos, sistemas de ventilación y mecanismos automatizados utilizados en la operación.
- Señalización adecuada de áreas de almacenamiento, rutas de evacuación, zonas restringidas y puntos de emergencia conforme a normativa vigente.
- Control del orden y limpieza de áreas operativas para evitar obstrucciones y reducir riesgos durante la movilización de equipos.
- Dotación y mantenimiento de equipos de emergencia como extintores, kits de respuesta para amoníaco, eléctrico, derrame y botiquines, duchas de emergencia y sistemas de ventilación mecánica y de control atmósferas.

- Disponer de instalaciones e infraestructura diseñadas y construidas conforme a la normativa vigente de construcción sismorresistente.
- Brindar formación continua al personal sobre los procedimientos de respuesta y actuación ante los distintos tipos de emergencias identificadas.
- Establecer un plan de continuidad de negocio que contemple cobertura frente a incendios, eventos ambientales y desastres naturales.

4.7.2 Control y mitigación de daños

Ante la aparición de eventos asociados a las operaciones de la empresa en estudio se deben implementar medidas orientadas a controlar la emergencia y minimizar sus consecuencias sobre las personas, instalaciones, medio ambiente y continuidad operativa. Estas acciones se detallan a continuación:

- Activación inmediata del plan de respuesta ante emergencias y notificación al personal responsable y organismos de apoyo correspondientes.
- Aislamiento y delimitación del área afectada para restringir el acceso de personal no autorizado y evitar la exposición al CO₂.
- Suspensión temporal de las operaciones en la zona comprometida hasta controlar completamente el evento.

- Cierre seguro de válvulas, desconexión de líneas de suministro y control de fuentes de energía relacionadas con la operación.
- Implementación de ventilación natural o mecánica para disminuir la concentración de CO₂ acumulado en espacios confinados o áreas cerradas.
- Auditorías internas periódicas sobre capacitación de personal y cumplimiento de protocolos de emergencia.
- Ejecución de procedimientos de evacuación y traslado seguro del personal hacia puntos de encuentro establecidos.
- Evaluación técnica de daños en infraestructura, equipos, tanques y sistemas de almacenamiento antes de reiniciar actividades operativas.
- Registro, investigación y análisis del incidente para establecer acciones correctivas y preventivas que reduzcan la probabilidad de recurrencia.

El Plan de acción para la prevención, mitigación y seguimiento frente a emergencias de la empresa se presenta en la Tabla 19. Este documento contempla la descripción de las medidas preventivas y de mitigación establecidas, la frecuencia de ejecución, y los indicadores definidos para medir su efectividad. En cumplimiento de las políticas internas de confidencialidad y



manejo de información de la empresa, no se incluirá la estimación económica correspondiente a la implementación de las medidas propuestas.

Tabla 19

Plan de acción de prevención, mitigación y seguimiento ante emergencias.

¿Qué?	Prevención/mitigación	¿Cómo?	¿Cuándo?	¿Dónde?	¿Quién?	Indicador	Meta	Fecha de revisión	Validación
Inspección de las condiciones de la infraestructura	Identificar oportunamente condiciones inseguras, daños estructurales o fallas en instalaciones	Detectando y corrigiendo deterioros, fugas, deformaciones o fallas en instalaciones.	Anual	Empresa en estudio	Responsable SHEQ	Inspección visual e informe	Evaluación completa	Abril-2026	Junio 2026
Capacitación para evacuación	Fortalecer la preparación y capacidad de respuesta del personal	Realización de simulacros programados con brigadas	Trimestral	Instalación de la empresa	Responsable SHEQ	Porcentaje de participación	Todo el personal capacitado	Abril 2026	Mayo 2026
Optimización de rutas de evacuación	Garantizar una evacuación segura, rápida y organizada	Verificar que las vías de evacuación permanezcan libres de obstáculos	Trimestral	Empresa en estudio	Líder en escena	Mapa de rutas	100% señalización de áreas	Abril 2026	Mayo 2026
Control y dotación de EPP	Reducir la exposición del personal a riesgos laborales	Supervisar el cumplimiento del uso de EPP	Trimestral	Instalación de la empresa	Responsable SHEQ	Informe de personal protegido	100%	Abril 2026	Junio 2026

Control y mantenimiento de extintores	Garantizar la disponibilidad y operatividad de los equipos de extinción	Verificar fechas de recarga, vigencia y condiciones de funcionamiento	Mensual	Instalación de la empresa	Responsable SHEQ	Informe SHEQ	100% operativo	Abril 2026	Julio 2026
Capacitación para el control de conatos de incendio	Para identificar, responder y controlar oportunamente incendios en su etapa inicial	Realizando prácticas seguras y simulacros para fortalecer la capacidad de actuación del personal	Semestral	Instalación de la empresa	Responsable SHEQ	Evaluación práctica	Todo el personal capacitado	Abril 2026	Julio 2026
Mantenimiento preventivo e inspección de maquinaria	Prevenir fallas operativas, accidentes laborales y situaciones de emergencia	Ejecutando inspecciones periódicas para verificar el estado físico, mecánico y operativo de la máquina	Mensual	Talleres	Supervisor de mantenimiento	Certificado de mantenimiento	100% equipos	Mayo 2026	Agosto 2026

Nota: Elaboración propia a partir de datos brindados por la empresa en estudio

4.7.3 Identificación de procesos y equipos críticos y su plan de mantenimiento y contingencias ante situaciones de emergencia

En las instalaciones de la empresa dedicada a la distribución de CO₂ existen diversos procesos operativos y equipos que, ante una situación de emergencia, pueden generar afectaciones materiales, riesgos para el personal e interrupciones en la continuidad de las operaciones. Algunos de los equipos y procesos considerados críticos se presentan en el ANEXO S. En este apartado se detallan los procesos y equipos identificados como críticos, los posibles impactos asociados a su funcionamiento, así como las medidas de mantenimiento y contingencia establecidas para reducir y prevenir dichos riesgos. Asimismo, se especifican los responsables asignados y los recursos de apoyo disponibles tanto a nivel interno como externo.

4.8 Organización y Recursos del PEyC

4.8.1 Estructura organizativa directiva y operativa

Nivel Directivo: Está conformado por la Gerencia General y el Gerente SHEQ. Las funciones principales incluyen asegurar la provisión de recursos, convocar al Comité de crisis para emergencia de alto impacto, autorizar gastos extraordinarios, representar a la empresa ante los medios de comunicación y decretar la finalización de la emergencia.

Nivel Coordinador: Liderado por el Supervisor de planta (Líder en escena), analiza la gravedad de la situación, evalúa el nivel de emergencia, dirige las acciones de respuesta, si es necesario convoca apoyos externos y mantiene comunicación interna del evento.

Nivel Operativo: Conformado por brigadas de emergencia y todo el personal de la empresa, ejecuta directamente las tareas de respuesta como el control de fugas, evacuación, combate de incendios y primeros auxilios, siguiendo las directrices del supervisor de planta.

También se incluyen roles de soporte como el personal SHEQ, asistentes administrativos y personal de guardianía.

4.8.2 Comando de emergencias y sus brigadas

Está a cargo del Supervisor de Planta, quien es el responsable de las decisiones durante la respuesta inicial y tiene las siguientes brigadas:

Brigada Contra Incendios: Combate conatos de incendio utilizando extintores y el Sistema Contra Incendios, enfriar equipos aledaños y evitar la propagación del fuego.

Brigada de Evacuación, Resguardo y Control: Responsable de guiar la evacuación del personal hacia los puntos de encuentro, identificar a todo el personal a cargo, controlar el acceso al área de emergencia y asegurar el perímetro.

Brigada de Accidente Ambiental (fuga de producto): Controlan y mitigan derrames de CO₂, utilizando equipos de protección especializados.

Brigada de primeros Auxilios: Presta atención médica inicial, estabiliza a los heridos y coordinan su traslado a la unidad de salud más cercana.

4.8.3 *Protocolos de actuación ante Emergencias*

Los protocolos de actuación ante emergencias se presentan en la Tabla 20.

Tabla 20

Protocolos ante emergencias.

Tipo de Emergencia	Acciones Clave del Protocolo
Incendio / Explosión	1. Accionar la parada de emergencia y activar la alarma. 2. El Brigadista de Incendios intenta controlar el conato con extintores. 3. Si no se controla (Nivel >3-4), se activa la señal de evacuación continua. 4. Todo el personal evacúa a los puntos de encuentro (primario o secundario). 5. El Líder en Escena solicita apoyo a Bomberos (ECU 911) y reporta a Gerencia SHEQ.
Derrame de Líquido Criogénico (CO ₂)	1. Accionar el PET y evacuar inmediatamente el área. El CO₂ es un asfixiante. 2. Aislar y acordonar el área a una distancia segura. 3. Verificar la dirección del viento con la manga.

	4. No operar equipos que produzcan chispas. Mantener observación hasta evaporación total. 5. Si la nube de gas amenaza salir de la instalación, solicitar apoyo a Bomberos y tránsito, proporcionando las Hojas de Datos de Seguridad (SDS).
Sismo / Erupción Volcánica	1. Al sentir un sismo, el personal debe protegerse bajo mesas o marcos de puerta (protocolo "simular, cubrir y sujetar"). 2. Tras finalizar el movimiento, activar la alarma y evacuar ordenadamente a los puntos de encuentro. 3. El Líder en Escena evalúa daños estructurales, fugas de gas o incendios. 4. Para erupción volcánica (ej. Cotopaxi), se seguirán indicaciones de Gestión de Riesgos y se evacuará por rutas alternas.
Delincuencia / Amenazas	1. El personal debe mantener la calma y no oponer resistencia. 2. Activar el pulsador de emergencia en garita o llamar al ECU 911 (Policía). 3. El Líder en Escena activa el protocolo y la guardia privada controla accesos. 4. Para amenazas de bomba, se procede a la evacuación total sin manipular objetos sospechosos.
Emergencias Sanitarias	Se aplica un protocolo específico que incluye la identificación de casos sospechosos, el aislamiento, la notificación a las autoridades de salud y la activación de planes de contingencia laboral para garantizar la operación continua.

Nota: Elaboración propia a partir de datos brindados por la empresa en estudio

Por otro lado, es importante mencionar los contactos de los apoyos externos para emergencias, que se detallan en el ANEXO T

4.8.4 Equipamiento para la actuación ante emergencias

La organización cuenta con diferentes equipamientos para ser utilizados en caso de emergencia, los cuales se detallan en la Tabla 21.

Tabla 21

Descripción de equipamientos para la actuación ante emergencia.

Equipamiento	Descripción	Cantidad	Ubicación
Extintores	PQS, (lbs)	23	Bodega Aceites. Químicos, Bodega 3, Centro de Acopio, comedor, Oficina Entrada Principal, Oficina 2º piso, Planta Lic 1 Piscina, Planta Lic 1 Com Union, Planta Lic 1 Com ABC, Planta HS ingreso, Tanque 270 TM, Planta 380 KW, Planta 125 KW, Tatatambo, Fuente Sofia, Bodega Mantenimiento, Taller Mantenimiento, Dormitorios, Aceites Usados, Gabinete contra incendios CCM, Planta LIC 2 unidad de licuefacción, Planta LIC 2 piscina, Planta LIC 2 exterior generador.
Extintores	CO ₂ , (Kg)	11	Baños, Planta Lic 1 Tablero Eléctricos, Planta HS Tablero Eléctrico, Oficina 2do piso, Cuarto de Blowers, Cuarto de celda, Planta LIC 2 cuarto de control, Planta LIC 2 exterior CCM, Planta LIC 2, torres de secado, Planta LIC 2 interior CCM, Planta LIC 2, exterior transformador

Detector de humo	Térmico, photobeam, fotoeléctrico	45	Cuarto de Transformador, Acopio de aceites, Bodega de químicos, Area casilleros, Baño hombres, Baños mujeres, Bodega 3, Bodega artículos de oficina, Bodega de repuestos, Cuarto de blowers, Cuarto de celda, Cuarto generador, Centro de acopio, Dispensario médico, Autocontenidos y equipos de emergencia, Primer piso, Oficinas segundo piso, Garita, Hielo Seco, CCM, Planta LIC 2, CCM, Cuarto de control.
Sirena de emergencia	Estroboscópico	12	Ingreso Oficinas segundo piso, Baños, Salida Planta Hielo seco, Garita, Comedor, Bodega General #2-3, Taller mecánico, Bodega Aceites, Dormitorios, Cuarto de Celdas, Cuarto de control Planta LIC 2, Cuarto Generador.
Pulsadores de emergencia	Alarma manual de incendios	13	Ingreso Oficinas segundo piso, Baños Salida Planta Hielo seco, Garita Comedor, Bodega General #2-3#, Taller mecánico, Bodega Aceites, Dormitorios, Cuarto de Celdas, Cuarto de control Planta LIC 2, Cuarto Generador, Garita
Lámparas de emergencia	Luces de emergencia	46	Oficinas Primer piso, Oficina Segundo piso, Planta Hielo seco, Exterior Planta Hielo seco

			Exterior planta LIC 1, Cuarto de celda, Interior Planta LIC 1, CCM, Bodega General #2-#3 Comedor, Cuarto de Blowers, Garita, Cuarto de control LIC 2, Interior Planta LIC 2, Generador Transformador, Hidroeléctrico 125, Hidroeléctrico 380, Escaleras LIC 1.
Sistema Contra Incendios	Bomba SCI , Mangueras de incendios, Pitones regulables, Bifurcadoras Tanque de Agua	1	Exterior bodegas principales
Kit antiderrame	Funda rojos, paños absorbentes, gafas, guantes, pala, escoba	12	Laboratorio, Planta Hielo Seco, Bodega artículos de oficina, Bodega #3, Taller mantenimiento, Acopio desechos peligrosos, Bodega de aceites Bodega de químicos, Bodega de aceites usados, Oficina LIC1 y LIC 2, Hidroeléctrica

Botiquín de primero auxilios	Cinta adhesiva, collarín cervical adulto, férulas de dedos, gasa vaselinada, guantes, manta térmica, parche ocular, pinzas, sobres estériles de gasas, povidona yodada, tablas inmovilizadoras, termómetro, tijeras, curitas, venda triangular, vendas elásticas	1	Equipos de autocontenidos y emergencias
------------------------------------	---	---	---

Duchas y lava ojos	Equipamiento de emergencia	5	Interior Planta Lic 1 Exterior Planta Lic 1 Interior Planta Lic 2 Exterior Planta Lic 2 Interior Planta Hielo seco
Equipos de rescate	Traje estructural, Camilla Equipos autocontenidos, Traje tipo A –NH3, Traje tipo B- químicos, Traje tipo C – Polvos, Caja de bloqueos, Guantes, Mascara full face, Kit para riesgo eléctrico (traje	1	Equipos de autocontenidos y emergencias

ignífugo, casco,
protección facial,
guantes dieléctricos
Kit para fuga de
amoníaco (máscara
ful face cartucho
amoníaco, guantes y
traje para químicos)

Nota: Elaboración propia a partir de datos brindados por la empresa en estudio

4.8.5 Señalización y planos.

Figura 7

Mapa de evacuación y riesgo de la empresa.



Nota: Tomado del Plan de autoprotección Ante emergencias 2026, de la empresa de estudio.

4.8.6 Control de Incendios.

Existen diferentes acciones inmediatas y preventivas para actuar ante un incendio, donde se incluye la capacitación y simulacros, la disposición de recursos, el mantenimiento de equipos e inspecciones de las instalaciones a nivel eléctrico y almacenamiento adecuado de los productos químicos. Dentro de la organización se cuenta con extintores distribuidos de manera estratégica a

nivel de toda la localidad para cubrir los riegos en los puntos críticos, así mismo, tiene un sistema de control de incendios con cajetines equipadas para atender emergencias en el área de producción. Adicionalmente, existe un sistema de detección y alarmas, el cual es controlado desde un panel principal ubicado desde la guardianía. Dentro de los equipos adicionales se cuentan con trajes estructurales para los brigadistas de incendios.

4.8.6.1 Primeros Auxilios

Para el accionar de primero auxilios se cuenta con diferentes directrices, elementos y personal. La empresa cuenta con dos médicos ocupacionales uno a tiempo completo y otro a medio tiempo para atender al personal, capacitar y para entrenar al personal de las brigadas de primero auxilios. Los lineamientos de actuación para la respuesta inicial son esenciales para brindar una atención oportuna ante un incidente del personal, se enfoca en el protocolo PAS, proteger, alertar y socorrer; en temas de simulacro se capacita en traslados, inmovilización, y manejo de heridas. Dentro del área de equipos de respuesta se cuenta con un botiquín, el cual está constantemente siendo inspeccionado, verificando que los elementos necesarios estén completos y vigentes.

4.9 Plan de Información, Sensibilización y Comunicación

4.9.1 Planificación de la Información

Actualmente en la empresa se cuenta con varios puntos de información accesibles a todo el público tanto personal propio como visitantes, así contamos con una cartelera en la entrada

principal junto a guardianía, dos carteleras en pasillos de diferentes pisos cuyo objetivo es potenciar estas áreas de información permanente mediante material impreso de contenido de primeros auxilios, protocolos ante sismos, incendios, inundaciones y caída de ceniza volcánica y generar mensajes visuales cortos proyectados en las pantallas ubicadas en el comedor y en la entrada relacionadas a señales de emergencia y protocolos de evacuaciones. De vital importancia la señalización en todas las instalaciones correspondientes a identificación de salidas de emergencia, rutas de evacuación, puntos de encuentros y dar realce a toda la información necesaria de nuestro plan de emergencia que necesita ser ejecutada.

4.9.2 Planificación de la Sensibilización

La sensibilización del personal deberá realizarse mediante una jornada informativa dirigida a todos los trabajadores de la organización. Para garantizar la participación total, la actividad deberá programarse de manera que permita la suspensión temporal de las labores operativas y administrativas.

Durante estas sesiones se abordarán temas específicos y fundamentales relacionados con la prevención de riesgos laborales, medidas de protección contra incendios, procedimientos de actuación ante emergencias, cumplimiento de los protocolos de seguridad y salud ocupacional, identificación de zonas seguras y rutas de evacuación, así como las acciones que deben adoptarse frente a eventos naturales tales como sismos, inundaciones o caída de ceniza volcánica.

Adicionalmente, y de acuerdo con los recursos disponibles para la capacitación, se desarrollarán actividades específicas sobre el uso de equipos de emergencia, técnicas básicas de control inicial de incendios, atención de primeros auxilios y respuesta organizada ante fenómenos naturales.

Con el propósito de fortalecer el aprendizaje, las capacitaciones deberán adaptarse a las funciones y responsabilidades de cada grupo de trabajo, estableciendo cronogramas diferenciados según las necesidades de cada área.

Como complemento a estas actividades, la organización promoverá el uso de herramientas digitales y canales de comunicación interna para difundir información preventiva, recomendaciones de seguridad y alertas relevantes. Esta información será actualizada periódicamente y reforzada mediante evaluaciones, encuestas o cuestionarios que permitan verificar el nivel de comprensión y mantener una mejora continua en la cultura de prevención de emergencias.

Tabla 22

Planificación de Sensibilización.

Grupo Objetivo	Fecha	Mensaje
Directivos	Semestral	Importancia del liderazgo en la gestión de emergencias, asignación de recursos, cumplimiento legal y fortalecimiento de la cultura preventiva

Gerentes	Trimestral	Responsabilidades en la implementación del plan de emergencia, coordinación de recursos.
Personal Operativo	Mensual	Riesgos asociados a la producción de dióxido de carbono, rutas de evacuación, puntos de encuentro, uso de extintores, alarmas, respuestas ante emergencias
Prestadores de servicios	Semestral	Normas de seguridad de la empresa, riesgos presentes en las instalaciones, procedimientos de emergencia y contactos de emergencia.
Contratistas	Inicio y anual	Cumplimiento de normativas de seguridad y familiarización con los riesgos y protocolos de emergencia.
Otros	Al ingreso	Información básica de seguridad, señalización, rutas de evacuación, puntos de encuentro y procedimientos de acción ante emergencias

Nota: Elaboración propia

4.9.3 Planificación de la Comunicación

Actualmente debemos considerar que tenemos a la mano múltiples estrategias de comunicación que hacen más oportuna la implementación de mayor número pantallas en las instalaciones, para difusión de mensajes digitales claros, oportunos, sin uso de lenguaje técnico acerca de prevención de emergencias y seguridad en el trabajo en plataformas y redes sociales de la empresa.

Es necesario que la comunicación sea bidireccional y que una vez que se haya buscado todas las formas de difusión para que el personal esté en constante conocimiento, se requiere realizar una reunión trimestral por área para discutir efectos relacionados con el plan de emergencia y posterior a ello se realizara una reunión macro con todos los jefes de cada área para discutir y llegar a consensos y organizar nuevas capacitaciones en caso de ser necesario.

4.10 Plan de Capacitación y Entrenamiento

El plan de capacitación y entrenamiento puede ser visto como una herramienta que organiza de forma sistemática la formación de los colaboradores para mejorar su desempeño, productividad y seguridad.

4.10.1 Planificación de la Capacitación

Es importante tomar en cuenta a todo el personal de la empresa para capacitar sobre los diferentes temas, sin importar, si no son parte de cada brigada, es fundamental tener el



conocimiento de actuación frente a diferentes emergencias. La planificación se detalla en la Tabla 23.

Tabla 23*Planificación de Capacitaciones.*

Tema	Horas	Costo	Instructor	Objetivo	Dirigido a	Evaluación
Primeros Auxilios Básicos	4	0	Médico Ocupacional	Capacitar a los colaboradores sobre BLS básico, manejo de heridas, inmovilización, quemaduras y traumas para actuar de manera rápida, segura y organizada frente a emergencias	Personal de la empresa en estudio	Test de opción múltiple antes y después de la capacitación para medir sus conocimientos
Uso y manejo de extintores	4	0	Contratista de mantenimiento de extintores	Capacitar a los colaboradores sobre el uso y manejo correcto de los extintores para actuar de manera rápida, segura y organizada para minimizar los riesgos	Personal de la empresa en estudio	Test de opción múltiple antes de y después de la capacitación para medir sus conocimientos
Prevención de incendios	4	0	Contratista de mantenimiento de extintores	Capacitar a los colaboradores en la identificación, prevención y control de los riesgos de incendio, para promover	Personal de la empresa en estudio	Test de opción múltiple antes de y después de la

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

				prácticas seguras y así reducir la probabilidad de ocurrencia de incendios.		capacitación para medir sus conocimientos
Actuación frente a sismo	4	0	Gerencia SHEQ	Capacitar a los colaboradores para actuar de forma adecuada, segura y organizada antes, durante y después de un sismo, recalcar formas y vías de evacuación para reducir los riesgos para la vida.	Personal de la empresa en estudio	Test de opción múltiple antes de y después de la capacitación para medir sus conocimientos
Actuación frente a fugas y derrames de sustancias peligrosas	4	0	Gerencia SHEQ	Capacitar a los integrantes de la brigada para prevenir, identificar, controlar y responder de manera segura y eficiente minimizando los riesgos para las personas, instalaciones y medio ambiente.	Brigada de accidentes ambientales	Test de opción múltiple antes y después de la capacitación para medir sus conocimientos

Uso correcto de EPP	4	0	Médico Ocupacional	Capacitar a todo el personal de la empresa en el uso correcto de los equipos de protección personal para minimizar riesgos.	Personal de la empresa en estudio	Test de opción múltiple antes de y después de la capacitación para medir sus conocimientos
---------------------	---	---	--------------------	---	-----------------------------------	--

Nota: Elaboración propia para capacitar al personal de la empresa. Por políticas de la empresa no se especifica costos.

4.10.2 Planificación del Entrenamiento

El entrenamiento debe ser dirigido a cada brigada establecidas de la empresa en estudio según el tema correspondiente. La planificación de los entrenamientos se detalla en la Tabla 24.

Tabla 24

Planificación de Entrenamiento.

Tema	Horas	Costo	Instructor	Objetivo	Brigadas	Evaluación
Primeros Auxilios Básicos	4	0	Médico Ocupacional	Entrenar a los integrantes de la brigada de primeros auxilios para responder de manera adecuada y eficaz frente a emergencias	Primeros Auxilios	Talleres prácticos después de la

				médicas y así proteger la integridad de las personas.		capacitación para evaluar su actuación
Uso y manejo de extintores y prevención contra incendios	4	0	Contratista de mantenimiento de extintores	Entrenar a los integrantes de la brigada contra incendios para que respondan de manera rápida, segura y eficaz frente a conatos e incendios, aplicando técnicas de prevención, control y extinción del fuego con el fin de proteger la vida de los colaboradores, las instalaciones, los bienes y el medio ambiente.	Brigada contra incendios	Simulacros para evaluar su actuación frente a conatos e incendios
Actuación frente a sismo	4	0	Gerencia SHEQ	Entrenar a los integrantes de la brigada de evacuación y rescate para que logren coordinar y ejecutar de manera rápida, segura y organizada la evacuación de las personas y las acciones básicas de rescate.	Brigada de evacuación y rescate	Simulacros después de las capacitaciones para evaluar su accionar frente a sismos.

Actuación frente a fugas y derrames de sustancias peligrosas	4	0	Gerencia SHEQ	Entrenar a los integrantes de la brigada de accidentes ambientales para que identifiquen, contengan y controlen de manera segura y eficaz fugas y derrames de sustancias peligrosas.	Brigada de Accidente ambiental	Talleres prácticos después de las capacitaciones para evaluar sus conocimientos.
--	---	---	---------------	--	--------------------------------------	--

Nota: Elaboración propia para entrenar a las brigadas de la empresa. Por políticas de la empresa no se especifica costos.

4.11 Planificación de Simulacros

4.11.1 Criterios de definiciones para los simulacros

Se debe considerar que los simulacros son ejercicios que nos preparan para los diferentes escenarios de riesgos que puedan producir un incidente o un accidente real por lo que se debe estar capacitado para tomar las mejores decisiones y las precauciones para este fin. Dentro del contexto del simulacro se asumirá una exposición a los diferentes panoramas de riesgos, sin embargo, la actuación debe realizarse con toda la seriedad y profesionalismo por parte de todos los participantes.

En la planificación se consideran las siguientes definiciones:

Objetivo: dentro de este apartado se debe establecer el propósito del simulacro, como validar el accionar de los brigadistas ante una situación de emergencia, evaluar los tiempos de acción, detectar las oportunidades de mejora, medios de comunicación, etc.

Hipótesis principal: en este acápite se describe el evento de la emergencia ficticia, indicado que emergencia ocurre, donde es la emergencia, como inicia y como se activan las alarmas o flujo de comunicación, quien está involucrado, la causa probable y que consecuencias potenciales tendría el impacto esperado.

Organismos participantes: Es la confirmación de la comunicación a las entidades externas que participan en el simulacro, estas pueden ser la cruz roja, los bomberos, la policía nacional,

empresas vecinas, ambulancias, comunidad. En este apartado también se puede considerar las personas internas de la organización que participan en el simulacro.

Lista de verificación: es la lista de revisión previa para registrar las acciones de manera organizada y corroborar que está todo coordinado y en orden antes de dar inicio con el ejercicio, aquí se puede considerar si las empresas vecinas están comunicadas, así como otros entes externos, si se dio las instrucciones a guardianía, verificar si las brigadas están completas, si la escena está preparada, e incluso temas post simulacro como registrar si se realizó la reunión de retroalimentación.

Desarrollo del evento: Describe el paso a paso de lo que va a ocurrir en el simulacro desde el inicio hasta el cierre del evento, es decir la activación del simulacro, la evolución de la emergencia, las acciones de las brigadas, evaluación del personal, control de la emergencia, retroalimentación de cierre.

Tiempo de duración del simulacro: En el informe de simulacro se debe registrar los tiempos de actuación, aquí se considera la hora de accionamiento de las alarmas, hora del personal al llegar al punto de encuentro, hora de accionar y colocación de equipamiento, la hora de control de la emergencia, esto será el indicador que permitirá tomar acciones de mejora en la respuesta ante emergencias.

Puntos de mejora: Se identifican las oportunidades de mejora para fortalecer la respuesta ante emergencias, enfocando que se debe corregir, actualizar, implementar, reemplazar, capacitar, entre otras.

Plan de acción: Se determinan las acciones inmediatas y correctivas conforme a los desvíos identificados para gestionarlos en un periodo acordado con las áreas, se debe identificar la acción, responsable y la fecha para el cierre.

4.11.2 Planeación de los Simulacros

La planificación de los simulacros permite definir el escenario y permite valorar la efectividad de la capacitación del personal ante una emergencia, con el fin de tomar acciones correctivas en el proceso o ver las mejores prácticas para aprender de ello.

Este ejercicio organizado ayuda a identificar fallas antes de que ocurra un evento real, preparando, equipando o disponiendo de cambios en las instalaciones si lo requiere; la integración de todo el personal en estos ejercicios permite fomentar la conciencia y el compromiso con la seguridad dentro de la empresa.

Dentro de la planeación de los simulacros es esencial definir los objetivos para poder valorar y actuar sobre ellos en caso de desvío, de la mano se debe definir cuál es el escenario considerando los riesgos críticos de la empresa como fugas de dióxido de carbono líquido o amoníaco,

incendios forestales o dentro del proceso y desastres naturales como sismos, deslaves o inundaciones.

Se debe establecer los roles claros y comunicar de forma anticipada cada una de las responsabilidades principalmente del personal brigadista y sus líderes para que la comunicación y el accionar sea efectivo. Es esencial que previo al ejercicio y planificación se ejecute el entrenamiento sobre la actuación ante emergencias para cada uno de los escenarios.

Dentro del plan se debe enfocar cuando, donde, los recursos necesarios y el paso a paso del procedimiento, y en la ejecución medir los tiempos de actuación, los comportamientos y el cumplimiento de los procedimientos definidos, por lo que se debe tener disponible los procesos de actuación para ir verificando cada una de las acciones.

Dentro de la planeación se debe considerar el tiempo de reunión de cierre o de retroalimentación que es uno de los puntos más importantes porque de este paso se generarán las oportunidades de mejoras, las acciones correctivas que permitirán una mejora continua en la actuación ante las emergencias.

4.12 Registros, Medición y Reportes de Emergencias y Simulacros

4.12.1 Criterios de medición de los Simulacros

La ejecución de simulacros constituye una actividad fundamental para asegurar preparación y adiestramiento al personal operativo, administrativo, contratistas y demás actores que pueden

intervenir en respuesta a un caso de emergencia dentro la empresa en estudio. Además, el registro metódico de los sucesos y emergencias producidos facilita anotar rasgos propios de cada caso, sus efectos y medidas puestas en práctica para control y reducción de peligros vinculados. Estos datos son vitales para detectar áreas de perfeccionamiento, fijar acciones correctivas y preventivas, además de medir la efectividad de protocolos y planes de crisis actuales. De tal modo, se refuerza la aptitud reactiva del ente y se impulsa una dinámica de evolución constante respecto al manejo de situaciones de riesgo.

De acuerdo con los lineamientos de prevención, preparación, reacción y mejoramiento continuo, se fija la renovación del ciclo de los ensayos, tomando una periodicidad cada seis meses al sustituir el esquema anual habitual, con la intención de fortalecer las habilidades del equipo y comprobar con mayor regularidad la operatividad de los protocolos definidos. El diseño pertinente aparece en las Tabla 25 y Tabla 26.

Tabla 25

Lista de verificación para la evaluación de simulacros.

N.º	Criterio de medición	Aspecto evaluado	Cumple	No cumple	Observaciones
1	Conocimiento del riesgo	Los participantes identifican adecuadamente las amenazas, vulnerabilidades y medidas de respuesta asociadas al escenario planteado.			
2	Planificación del ejercicio	El simulacro fue desarrollado de acuerdo con la planificación establecida, considerando objetivos, recursos, responsables y cronograma.			
3	Participación de entidades externas	Las instituciones externas convocadas participaron conforme a las funciones y responsabilidades definidas previamente.			

4	Articulación interinstitucional	Existió coordinación efectiva entre las áreas internas y las entidades externas involucradas en el ejercicio.
5	Aplicación de planes, protocolos y procedimientos de gestión activa	Se ejecutaron correctamente los procedimientos establecidos en el Plan de Emergencias y Contingencias de la organización.
6	Sensibilización y comunicación de la población	La información emitida antes, durante y después del simulacro fue comprendida por los participantes y facilitó una respuesta adecuada.

Nota. Elaboración propia

Tabla 26

Resultado e interpretación para la evaluación de simulacros.

Resultado	Interpretación
Cumple	El criterio fue ejecutado satisfactoriamente y conforme a lo planificado.
No cumple	El criterio presentó incumplimientos o deficiencias que requieren acciones correctivas.

Nota. Elaboración propia a partir de los lineamientos para la planificación y evaluación de simulacros de emergencia descritos por la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y de criterios de evaluación de ejercicios de preparación y respuesta ante emergencias desarrollados con datos de la empresa en estudio.

4.12.2 Registros y Reportes de Emergencias

La sección de Registros, Medición y Reportes de Emergencias y Simulacros representa una herramienta fundamental para el control, evaluación y seguimiento de las actividades vinculadas con la gestión de emergencias mayores y el desarrollo de simulacros institucionales. Su finalidad es recopilar y organizar información confiable y a su vez verificable que facilite el análisis del desempeño del personal, la verificación del cumplimiento de los procedimientos establecidos y la identificación de oportunidades para la mejora continua. La información correspondiente se presenta en el

ANEXO U.

4.12.3 Medición de efectividad de los Simulacros

Como parte del Plan de Emergencias de la empresa producción de dióxido de carbono (CO₂), se implementa un procedimiento de evaluación destinado a verificar la eficacia de los simulacros ejecutados. Este mecanismo permite valorar la capacidad de respuesta del personal, identificar aspectos positivos en la gestión de emergencias y determinar oportunidades de mejora para fortalecer la preparación ante eventos que puedan afectar la seguridad de las personas, las instalaciones y la continuidad operativa.

La evaluación se realiza mediante una herramienta compuesta por seis criterios fundamentales que incluye:

- Conocimiento del riesgo
- Planificación del ejercicio
- Participación de entidades externas
- Articulación interinstitucional
- Aplicación de planes, protocolos, y procedimientos de gestión activa
- Sensibilización y comunicación de la población

Cada uno valorado en una escala de 1 a 5 puntos. La sumatoria de las calificaciones permite obtener un puntaje máximo de 30 puntos, el cual sirve como indicador del desempeño general alcanzado durante el ejercicio de simulación. A continuación, se detallan los criterios utilizados para la evaluación del simulacro en la siguiente Tabla 27.

Tabla 27

Criterios de evaluación.

1=DEFICIENTE	2=BAJO	3=ACEPTABLE	4= BUENO	5=EXCELENTE
No se ejecutan adecuadamente los procedimientos establecidos, evidenciándose falta de coordinación y una respuesta poco efectiva.	Se alcanza un cumplimiento parcial de las actividades previstas, aunque persisten fallas operativas y problemas de coordinación.	Se cumplen los requisitos fundamentales establecidos; sin embargo, se identifican diversas oportunidades para optimizar el desempeño.	Los procedimientos se ejecutan de manera satisfactoria, presentándose mínimas desviaciones y una adecuada coordinación entre los participantes.	Cumplimiento integral de los procedimientos establecidos, con excelente coordinación y una actuación eficaz ante la situación planteada.

Nota: Elaboración propia con datos de la empresa en estudio

4.12.4 Análisis de resultados y propuesta de mejora de los Simulacros

Una vez concluida la evaluación, los resultados son analizados con base en la puntuación total alcanzada. Este puntaje permite valorar el nivel de desempeño demostrado durante el simulacro y proporciona una apreciación general de la eficacia de la respuesta ante la situación planteada. Para facilitar su interpretación, se han definido rangos de calificación que permiten identificar tanto las fortalezas observadas como las oportunidades de mejora detectadas. En la Tabla 28, se presenta la valoración cualitativa para la interpretación de los resultados obtenidos sobre un total de 30 puntos.

Tabla 28
Interpretación de resultados.

Puntaje obtenido	Valoración	Descripción de resultados
	cualitativa	
0-10	BAJO	Evidencia serias deficiencias en la ejecución del simulacro, con incumplimiento de procedimientos y falta de coordinación. Requiere acciones correctivas inmediatas.
11-20	MEDIO	Cumplimiento parcial de los procedimientos, con varias con oportunidades de mejora en la respuesta y organización.
21-25	BUENO	Desempeño adecuado en la mayoría de los aspectos evaluados, con pocos errores que pueden ser corregidos.

26-30	ALTO	Ejecución efectiva del simulacro, con alto nivel de cumplimiento, coordinación y respuesta ante la emergencia.
-------	------	--

Nota: Elaboración propia con datos de la empresa en estudio

- Análisis de resultados y propuesta de mejora de los simulacros

La aplicación de estas evaluaciones permite medir de manera objetiva el desempeño durante los simulacros, esto facilita la identificación de fortalezas y oportunidades de mejora en diferentes aspectos. Como propuesta de actualización y mejora se pueden definir acciones para fortalecer el Plan de Emergencia, tales como incrementar los espacios de capacitación y entrenamiento, así como aumentar la frecuencia de los simulacros, proponiendo una periodicidad semestral. Estas medidas contribuirán a mejorar la preparación del personal y optimizar la respuesta ante posibles situaciones de emergencia.

4.13 Plan de Implementación del PE

El plan de implementación del PE se muestra en el ANEXO V, donde se muestra el que, como, cuando, quien, donde, cuanto y verificación del plan tomando en cuenta el diseño y desarrollo del plan, sensibilización, información, capacitaciones y entrenamiento, inspecciones y verificaciones, prácticas y simulacros, evaluaciones, mejora y actualización.

CAPITULO V. Conclusiones y Aplicaciones

5.1 Conclusiones generales

La actualización del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo de la empresa dedicada a la producción de dióxido de carbono permitió identificar oportunidades de mejora relacionadas con el cumplimiento normativo aplicable, la gestión de riesgos laborales y la preparación ante situaciones de emergencia. A través de aplicación y ejecución de tres pilares como lo fue la auditoría interna, actualización del Plan de Emergencias y el fortalecimiento de los procesos documentales del sistema de gestión, se logró establecer una estructura más eficiente para la prevención de incidentes, protección de los trabajadores y proyectos de mejora continua en base a las condiciones de seguridad y salud ocupacional.

Tras las respectivas evaluaciones realizadas de acuerdo con las normativas vigentes aplicadas conforme a la actualización planteada, los resultados obtenidos evidencian que la integración de estos tres componentes fortalece la capacidad organizacional de gestión de mejora con énfasis a los riesgos inherentes a sus operaciones industriales, consiguiendo un cumplimiento legal y promoviendo una cultura preventiva dentro de la organización.

5.2 Conclusiones específicas

5.2.1 *Análisis del cumplimiento de los objetivos de la investigación*

Objetivos específicos:

Analizar el estado actual del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo de la empresa dedicada a la producción y distribución de dióxido de carbono (CO₂). Se cumplió mediante la realización de un informe diagnóstico del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo de la empresa lo que permitió identificar fortalezas, oportunidades, debilidades y grado de cumplimiento normativo, constituyendo una base técnica para el desarrollo de la propuesta de actualización del sistema orientado a las acciones de mejora a implementarse teniendo como principales necesidades el incrementar la eficiencia organizacional y fortalecer la cultura de seguridad.

Evaluar los peligros y riesgos laborales asociados a los procesos de producción de CO₂, mediante metodologías reconocidas de identificación y valoración de riesgos. Se cumplió a través de la revisión y actualización de la matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos laborales, correspondientes a las actividades relacionadas a cada área. La valoración de riesgos y actualización del plan de emergencias de la empresa permitió establecer prioridades de intervención y fortalecer las medidas de control existentes, contribuyendo a la prevención de accidentes laborales y enfermedades profesionales, así como a la mejora continua de las condiciones de seguridad y salud ocupacional.

Verificar el cumplimiento de los requisitos legales aplicables en materia de seguridad y salud en el trabajo mediante el Anexo 1 del Decreto Ejecutivo 255. Este objetivo fue alcanzado mediante

la ejecución de una auditoría interna utilizando como referencia los criterios establecidos en el Anexo 1 del Decreto Ejecutivo 255. Los resultados evidenciaron un nivel de cumplimiento superior al 90 %, identificándose únicamente no conformidades menores y oportunidades de mejora. Posteriormente, se realizó el análisis de las causas y se definieron acciones correctivas orientadas a fortalecer el cumplimiento legal y la eficacia del sistema de gestión.

Diseñar acciones de mejora y medidas preventivas orientadas a la eliminación o mitigación de los riesgos laborales. Este objetivo se cumplió mediante la formulación de acciones correctivas, preventivas y de mejora continua derivadas del diagnóstico inicial, la evaluación de riesgos y de los hallazgos de auditoría, que se encuentran enfocadas en fortalecer los controles existentes, optimizar la gestión documental, mejorar la preparación y respuesta ante emergencias y reforzar las medidas de prevención aplicables a los riesgos identificados en las operaciones de producción de CO₂, constituyendo de forma conjunta una herramienta de gestión con mayor permisibilidad de desempeño.

Fortalecer la cultura de prevención en seguridad y salud en el trabajo, promoviendo la participación y el compromiso de trabajadores y empleadores en la mejora continua del sistema. Se cumplió a través de la actualización de procedimientos, la difusión de información relacionada con seguridad y salud en el trabajo, el fortalecimiento del Plan de Emergencias y la promoción de la participación y consulta de los trabajadores en las actividades preventivas de la

empresa. Estas acciones contribuyeron a incrementar el nivel de compromiso organizacional con la seguridad laboral y a consolidar una cultura de mejora continua alineada con los principios de la norma ISO 45001.

5.2.2 Contribución a la gestión empresarial

La aplicación de herramientas técnicas y estratégicas permite a la empresa identificar de manera precisa los riesgos laborales y también evaluar el Sistema de Gestión de Salud y Trabajo, esto permite la aplicación de acciones correctivas y preventivas de manera más eficaz y sencilla para mejorar las condiciones de trabajo.

Por otro lado, esta investigación también aporta al cumplimiento de la normativa legal vigente por medio de auditorías basadas en el Anexo 1 del Decreto Ejecutivo 255, disminuyendo de esta manera el riesgo de amonestaciones legales, incluso permite reducir los costos que se pueden generar con los accidentes y ausentismos laborales y ello conlleva a que haya una mayor productividad y eficiencia de la organización empresarial. En definitiva, es fundamental promover una cultura preventiva que consolide el compromiso de los trabajadores con la seguridad y la salud, vinculando la responsabilidad empresarial con el bienestar físico y mental del personal y el desempeño de la empresa.

5.2.3 Contribución a nivel académico

A nivel académico este estudio contribuye con distintos beneficios, ya que permite una mejor comprensión de la normativa vigente que se relaciona con la seguridad y salud en el trabajo, además de la identificación de riesgos laborales presentes en los diferentes entornos del trabajo, tomando en cuenta factores físicos, químicos, biológicos, seguridad, ergonómicos y psicosociales. Por otro lado, permite fortalecer las habilidades de investigación y análisis a través de la recopilación de información, interpretación de datos y elaboración de nuevas propuestas que se direccionen a la prevención y control de riesgos, facilita la aplicación práctica de los conocimientos teóricos, al promover estrategias que generen ambientes laborales seguros.

En conclusión, este proyecto fue una experiencia formativa integral que busca promover el desarrollo de competencias que generen conciencia sobre la importancia de la salud y seguridad en el trabajo.

5.2.4 Contribución a nivel personal

El desarrollo de este proyecto aportó de manera significativa a nuestra formación académica, profesional y personal en el área de Seguridad y Salud en el Trabajo. De los principales aprendizajes que nos permitió adquirir fue la identificación de riesgos y con ello lo que conlleva a estudiar a mayor profundidad la actividad de la empresa de estudio, para entender su funcionamiento, actividad y los riesgos que se asocian y de esta manera establecer medidas preventivas para reducir los riesgos laborales. Además, nos permitió desarrollar habilidades para

evaluar el desempeño en salud y seguridad en el trabajo, la implementación de metodologías para analizar los riesgos y los procesos internos de la empresa. Por otro lado, para llevar a cabo este proyecto se realizó un análisis del manual del Sistema de Gestión de Salud y Seguridad en el Trabajo previo, logrando identificar debilidades y sobre todo oportunidades de mejora que promueven una cultura preventiva dentro de la empresa.

En conclusión, este estudio nos permitió potenciar capacidades de observación, análisis y comunicación efectiva.

5.2.5 Limitaciones a la Investigación

Es importante destacar que se contó con el apoyo total de la empresa de estudio, sin embargo, entre las principales limitaciones identificadas durante el desarrollo del proyecto se encontró que, debido a su carácter de confidencialidad solicitado por la empresa el acceso a la información financiera y operativa fue restringido por las políticas internas de la misma, lo que disminuyó el alcance y profundidad del análisis realizado.

Además, por cuestiones del tiempo limitado la investigación se enfocó únicamente en las operaciones de producción de dióxido de carbono, dejando de lado el resto de las operaciones que constituyen a la empresa, por lo tanto, los resultados obtenidos no pueden generalizarse y solo se limitan al área mencionada.



Finalmente, el tiempo disponible fue reducido para desarrollar una investigación más exhaustiva. Entre cada entregable, los plazos fueron cortos, lo que limitó la atención y dedicación que podía brindarse a cada etapa del proceso. Como consecuencia, solo se consideraron algunos procesos específicos y, en determinadas ocasiones, debido a las restricciones de tiempo, no fue posible trabajar con la totalidad de la información requerida.

Bibliografía

(ISO), I. O. (2018). *ISO 45001:2018 Occupational health and safety management systems — Requirements with guidance for use*. Obtenido de <https://www.iso.org/standard/63787.html>

Bestratén Belloví, M., & Pareja Malagón, F. (1993). *NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente (NTP 330)*. Obtenido de Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST).

Cabezas, F. G. (Agosto de 2011). *Revista Técnica Informativa del Seguro General de Riesgos del Trabajo/Ecuador*. Obtenido de Revista Técnica Informativa del Seguro General de Riesgos del Trabajo/Ecuador : <https://www.iess.gob.ec/documents/10162/51889/Revista-edicion2.pdf>

Empresa. (2022). *Política de Seguridad, Salud, Medio Ambiente y Calidad*. Machachi.

Empresa. (2026). *Plan de Autoprotección Ante Emergencias*.

International Organization for Standardization. (2018). *ISO 19011:2018 Guidelines for auditing management systems*. International Organization for Standardization (ISO).

Ministerio del Trabajo. (2024). Anexo 2: Tabla de Clasificación de nivel de riesgo de las actividades económica en materia de seguridad y prevención de riesgos laborales. Quito, Ecuador.

Organización Panamericana de la Salud. (2018). *Guidelines for developing emergency simulations and drills*. Obtenido de <https://www.preventionweb.net/publication/guidelines-developing-emergency-simulations-and-drills>

Porter, M. E. (2008). *Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors*. New York: Free Press.

ANEXOS

ANEXO A Informe de diagnóstico

Antecedentes y Objetivo

Empresa: Empresa dedicada a la Producción y distribución de dióxido de carbono líquido y sólido.

Dirección: Provincia de Pichincha

Fecha de la actividad: 08-03-2026

Efectuada por: Maestranter

Objetivo: Verificar y medir el grado de cumplimiento de los requisitos SST para nivelar en materia de Seguridad y Salud del Trabajo el desarrollo preventivo en la organización Nivel I. (Estándar ISO 45001:2018)

Introducción

La empresa se dedica a la producción y distribución de dióxido de carbono líquido y sólido. El proceso productivo inicia con la extracción de agua carbonatada subterránea a partir de la cual se obtiene dióxido de carbono en fase gaseosa para su posterior licuefacción y solidificación. Los procesos operativos debido a los riesgos que presentan cuentan con la implementación de la norma ISO 45001:2018

Se realiza una revisión inicial del sistema de gestión de la empresa, con la cual se genera un informe técnico diagnóstico que permite identificar el estado actual del sistema. Este diagnóstico sirve como base para la formulación de un programa de gestión para el periodo en curso, orientado a promover la mejora continua dentro de la organización.

Metodología de evaluación

Con el propósito de evaluar el grado de cumplimiento de los requisitos del Nivel 1 del sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo, se solicitó la verificación y evidencia de la ejecución de las actividades correspondientes a los requisitos del 4 al 10 conforme a la norma ISO 45001: 2018, los cuales son:

4. Contexto de la Organización
5. Liderazgo y participación de los trabajadores
6. Planificación
7. Apoyo
8. Operación
9. Evaluación de desempeño
10. Mejora

Los resultados cuantitativos (en porcentajes de cumplimiento), se clasifica según los siguientes criterios:

Tabla A

Grados de Cumplimiento

	GRADO DE CUMPLIMIENTO
Superior	GC=100%
Bueno	80% <= GC < 100%
Medio	50% <= GC < 80%
Regular	35% <= GC < 50%
Deficiente	GC < 35%

Resultados

Perfil De Desarrollo Preventivo De La Empresa

En la tabla y el diagrama descritos a continuación presentan el resumen de los resultados de la evaluación de desarrollo preventivo de la empresa por cada uno de los requisitos y niveles verificados.

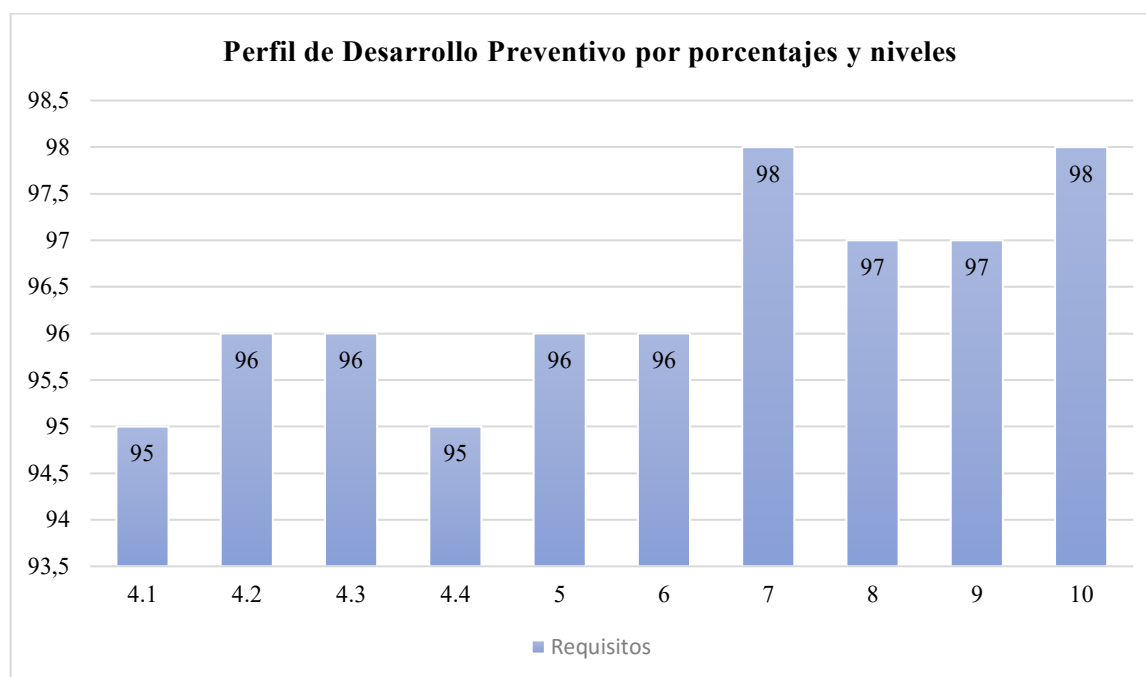
Tabla B

Puntajes Objetivo en Nivel 1

	PUNTAJE OBJETIVO EN NIVEL 1 (%)
4. Contexto de la Organización	96.0
4.1 Contexto de la organización	95.0
4.2 Compresión de las necesidades y expectativas	96.0
4.3 Determinación del alcance del sistema de gestión	96.0
4.4 Sistema de gestión de la SST	95.0
5. Liderazgo y participación de los trabajadores	96.0
6. Planificación	96.0
7. Apoyo	98.0
8. Operación	97.0
9. Evaluación de desempeño	97.0
10. Mejora	98.0
PUNTAJE FINAL (%)	96.4%

Gráfico 1

Perfil de Desarrollo Preventivo por porcentajes y niveles



PRINCIPALES FORTALEZAS Y DEBILIDADES DETECTADAS

En la siguiente tabla se presentan los resultados de la revisión del cumplimiento de los requisitos del Sistema de Gestión de seguridad y salud en el trabajo, Nivel 1. Se consideran como oportunidades de mejora los ítems evaluados como Bueno, si bien cumplen con los requisitos establecidos, aun presentan posibilidades de optimización para fortalecer el sistema y alcanzar el nivel superior de desempeño.

Tabla C

Categorización del nivel 1 de los requisitos de la organización.

REQUISITOS	NIVEL 1
4. Contexto de la Organización	Bueno
4.1 Contexto de la organización	Bueno
4.2 Compresión de las necesidades y expectativas	Bueno
4.3 Determinación del alcance del sistema de gestión	Bueno
4.4 Sistema de gestión de la SST	Bueno
5. Liderazgo y participación de los trabajadores	Bueno
6. Planificación	Bueno
7. Apoyo	Bueno
8. Operación	Bueno
9. Evaluación de desempeño	Bueno
10. Mejora	Bueno

Conclusión

A partir de la revisión del grado de cumplimiento de los requisitos mínimos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud ocupacional, se concluye que la empresa tiene un alcance y avance del 96.4% del desarrollo preventivo Nivel I,

Considerando la necesidad de alcanzar niveles de cumplimiento superiores, es importante reforzar la gestión en aquellos requisitos que aun clasificados como Bueno, presentan oportunidades de mejora para cerrar brechas y avanzar hacia el siguiente nivel.

Con base a lo anterior y considerando que la empresa cuenta con un sistema de gestión de SST, se debe elaborar un plan de acción estratégico acompañado de un programa de implementación que permita avanzar hacia el 100% de cumplimiento del nivel superior. Se recomienda priorizar los requisitos faltantes, con el fin de reducir las brechas existentes y fortalecer la madurez del sistema. En el presente informe se detallan las actividades inmediatas previstas para la ejecución del plan.

ANEXO B Matrices de las partes interesadas



ANEXO C Requisitos partes interesadas

PARTE INTERESADA	REQUISITOS
Clientes/titular	Términos Contractuales y de Ordenes de Servicio
	Calificación como proveedor
	Certificaciones y Registros sanitarios aplicables
	Auditorías de Cliente (Cuando Aplique)
Proveedores	Términos Contractuales y de ordenes de compra
	Acuerdos comerciales con la empresa
Gobierno	Normativa Legal Aplicable
Competidores	Normativa Legal Aplicable
Comunidad	No aplica
Medio ambiente	No aplica
Propietarios	Vision, misión y valores
	Código de Ética e Integridad
	Política Anticorrupción
	Política SHEQ
	Política Calidad e Inocuidad
	Política Farmacovigilancia
	Política Gestión de Energía
	Política de Seguridad Cibernética
Empleados y organizaciones laborales	Código de Ética e Integridad
	Política Anticorrupción
	Cumplimiento de Políticas Empresariales
	Contrato Laborales
	Reglamento Interno de Seguridad y Salud
	Reglamento Interno de Trabajo
	Procedimientos Operacionales y de Gestión
	Código del Trabajo y demás legislación aplicable
Alta direccion	Ley orgánica de eficiencia energética
	Visión, Misión y Valores
	Código de Ética e Integridad
	Política Anticorrupción
	Política SHEQ
	Política Calidad e Inocuidad
	Política Farmacovigilancia
	Política de Seguridad Cibernética
	Política energética
	Reglamento Interno
	Reglamento Interno de Seguridad
	Permisos Ambientales
	Permisos de Funcionamiento
	Certificaciones
	Registros Sanitarios
	Legislación Aplicable en SHEQ-QRA-FV&TV

ANEXO D Matriz de riesgos y oportunidades

RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO	NIVEL	TRATAMIENTO	ACCIONES PARA ABORDAR LOS RIESGOS	PLAZO
Caída de objetos en manipulación	2 Improbable	3 Moderadas	6 Moderado	Reducir	Técnicas de levantamiento manual de cargas	1 mes
Golpes, cortes, punzonamiento por objetos, herramientas	3 Moderado	3 Moderadas	9 Alto	Reducir	Inspeccionar de herramientas utilizadas	3 meses
Ruido	4 Probable	2 Menores	8 Alto	Reducir	Mantenimiento de equiposAjuste	2 meses
Vibraciones	2 Improbable	2 Menores	4 Bajo	Evitar	Ajuste de partes y piezas móviles de equipos	2 meses
Iluminación	4 Probable	2 Menores	8 Alto	Reducir	Control y capacitación de conductores	3 meses
Exposición a sustancias asfixiantes	4 Probable	3 Moderadas	12 Alto	Evitar	Tener disponibles las SDS de los productos utilizados	3 meses
Exposición a sustancias inflamables o combustibles	2 Improbable	4 Mayores	8 Alto	Reducir	Sist de detección de gas + manten en producción y almacenamiento de gas.	2 meses
Manipulación manual de cargas	2 Improbable	3 Moderadas	6 Moderado	Evitar	Manejo individual de cargas hasta 25kilos	1 mes
Movimientos repetitivos extremidades superiores	2 Improbable	4 Mayores	8 Alto	Evitar	Uso de herramientas/equipos mecánicas, manuales o neumáticas.	1 mes
Demanda del Trabajo	3 Moderado	2 Menores	6 Moderado	Transferir	Horarios de Trabajodefinidas en el Reglamento Interno de Trabajo (8 horas diarias + horas extras)	1 mes
Actividad sísmica y volcánica.	3 Moderado	4 Mayores	12 Extremo	Aceptar	Capacitar en caso de emergencia	1 mes

Oportunidades	Qué acciones tomar para potenciar	Plazo
Cooperación con organismos gubernamentales de respuesta ante emergencias.	Implementar programas de entrenamiento y simulacros	1 año
Integración de sistemas de gestión internacionales.	Implementar auditorias internas y externas para verificar el cumplimiento normativo	1 año
Fortalecimiento de cultura de Seguridad Industrial con clientes y proveedores.	Promover campañas de concientización sobre seguridad y prevención de riesgos laborales	1 año
Incremento de seguridad de procesos por proyectos de mejora.	Modernizar equipos mediante una actualización tecnológica	3 años
Participación de la comunidad en simulacros de emergencia.	Establecer canales de comunicación para la difusión de protocolos de emergencia	1 año

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

ANEXO E Cuadro de mando de la empresa

Ámbito Política	Objetivo	Indicador	Meta (valor)	Frecuencia	Actividad	Responsable actividad	Plazo
Gerenciamiento proactivo de los riesgos, impactos y vulnerabilidades en nuestras operaciones.	Tener cero accidentes con pérdida laboral en Control	$TRCR = (LTI+MTC) \times 1'000,000 / HH \text{ trabajada}$	0	Mensual	PTS en terreno Inspecciones planeadas a terreno Investigación de accidentes	Técnico SST	Anual
	Prevenir la ocurrencia de incidentes con vehículos comerciales en Control	Incidentes con vehículo comercial (TCVI), Km recorridos	0	Mensual	Identificación y evaluación de riesgos. Requerimiento de mantenimientos periodicos.	Técnico SST	Anual
	Prevenir la ocurrencia de incidentes con vehículos no comerciales en Control	Incidentes con vehículos pasajeros y livianos (TPLVI), Km recorridos	0	Mensual	Aplicar procedimiento de identificación de peligros y evaluación de riesgos. . Supervision de rutas	Técnico SST	Anual
	Reducir el ausentismo laboral por enfermedades	PTP=HPE/HHT Tasa de ausentismo por enfermedad	<0.03 %	Anual	Evaluacion medica periodica. Seguimiento preventivo oportuno	Servicio Médico de Empresa	Anual
	Aumentar el indice de participación activa de los trabajadores en temas de seguridad y salud de la empresa	Índice de Satisfacción de los Empleados con la Comunicación de la Dirección	> 80%	Trimestral	Evaluar la percepción de los trabajadores sobre la participación, transparencia y frecuencia de la comunicación de la alta dirección en temas relevantes para la empresa y su bienestar a través de encuestas, feedback.	Técnico SST	Anual

ANEXO F Planificación e informe de simulacro

PLANIFICACION E INFORME DE SIMULACRO

Localidad: Planta
 Avisado: Si / No

Fecha: dd-mm-aa
 Hora: mm:hh

Aclaración Importante: En la realización de todo simulacro o ejercicio, consideremos que es simple un ejercicio, y ante todo debemos evitar crear cualquier situación de riesgo que pueda producir un incidente o accidente real, por lo que debemos tomar todas las precauciones para este fin. Así mismo todos los supuestos son exactamente eso "supuestos" es decir, si asumimos una explosión no quiere decir que vamos a hacer que haya la explosión, solo la asumimos. Sin embargo, el ejercicio será realizado con toda la seriedad y profesionalismo por parte de todos los participantes.

Hipótesis Principal:

Se genera la descripción del evento por de la emergencia ficticia indicado que emergencia ocurre, donde, como inicia, quien esta involucrado, el tiempo de activación de alarma, causa probable y que consecuencias potenciales tendría y el impacto esperado.

Desarrollo del evento

Describe el paso a paso de lo que va ocurrir en el simulacro desde el inicio hasta el cierre del evento, es decir la activación del simulacro, la evolución de la emergencia, las acciones de las brigadas, evaluación del personal, control y cierre de emergencia, retroalimentación de cierre.

Organismos externos participantes

Es la confirmación de la comunicación a las entidades externas que participan en el simulacro:

Cruz Roja _____ Policía Nacional _____ Ambulancia _____
 Bomberos _____ Empresas vecinas _____ Comunidad _____

Lista de verificación

Es la lista de revisión previa y post a la actuación:

Empresas vecinas avisadas	
Instrucciones a guardiana	
Brigadas completas	
Escena preparada	
Entidades de control avisadas (Bomberos, ambulancia y UPC)	
Reunión de evaluación	

Informe y Observaciones

Dentro del Informe se detalla:

Tiempo de duración de simulacro

Hora de accionamiento de alarma de emergencia

Hora de personal en punto de encuentro

Hora de acciones equipamiento

Hora de control de emergencia

La descripción paso a paso del ejercicio real con sus observaciones

Cálculo de estimación de pérdida de producto

Para los ejercicios de fuga de producto se cuantificará las pérdidas de acuerdo al modelado de la salida de gas a través de orificios de Weisstiene, donde se deberá recopilar la información de:

Tiempo de fuga (min)

Presión del sistema (bar)

Diámetro orificio (mm²)

$$Q_s = C_d A_s \phi \sqrt{\rho_0 P_0 \gamma \left[\frac{2}{\gamma + 1} \right]^{\frac{\gamma + 1}{\gamma - 1}}} \quad (\text{Kg/s})$$

Puntos de mejora

Se identifican las oportunidades de mejora para fortalecer la respuesta ante emergencias, enfocando que se debe corregir, actualizar, implementar, reemplazar, capacitar.

Plan de Acción

Se determinan las acciones inmediatas y correctivas conforme a los desvíos identificados para gestionarlos en un periodo acordado con las áreas

N°	Acción	Responsable	Fecha

Evidencia Fotográfica

Se adjuntará la evidencia del personal en la actuación, en el punto de encuentro, en el equipamiento, entre otros.

Realizado por: Nombre del responsable del informe

Fecha: dd-mm-aa

ANEXO G Informe análisis GAP

1. Introducción

El análisis GAP es una herramienta de diagnóstico que permite identificar las brechas existentes entre la situación actual de una organización y los requisitos normativos o condiciones deseadas, facilitando la formulación de acciones de mejora. En el contexto de la seguridad industrial, este análisis resulta fundamental para evaluar el grado de cumplimiento del sistema de gestión frente a normativas legales y estándares internacionales.

En el presente estudio, el análisis GAP se desarrolla considerando:

- El Plan de Autoprotección
- El Sistema de Gestión Integrado (SGI)
- Normativa ecuatoriana (seguridad laboral, ambiente y gestión de riesgos)

2. Metodología

El análisis GAP se realizó mediante:

- Revisión documental del sistema existente
- Identificación de requisitos legales y técnicos
- Comparación entre el estado actual y el estado requerido
- Evaluación del nivel de cumplimiento
- Se utilizó una escala de cumplimiento:

Tabla A

Escala de cumplimiento para Análisis GAP.

Nivel	Descripción
Cumple	Implementación completa
Parcial	Implementación incompleta
No cumple	Ausencia del requisito

3. Análisis GAP

3.1 Cláusula 4: Contexto de la organización

Tabla B

Contexto de la organización para Análisis GAP

Requisito	Situación actual	Brecha	Nivel	Acción
Análisis del contexto	Identificado en SGI	Falta actualización periódica	Parcial	Revisiones anuales
Partes interesadas	Identificadas	No se evalúan sus necesidades continuamente	Parcial	Sistema de seguimiento
Alcance del SG-SST	Definido	No completamente formalizado	Parcial	Documentar alcance oficial

3.2 Cláusula 5: Liderazgo y Participación

Tabla C

Liderazgo y Participación para Análisis GAP

Requisito	Situación actual	Brecha	Nivel	Acción
Compromiso de la alta dirección	Evidente	Falta evidencia documental sistemática	Parcial	Formalizar política SST
Política de SST	Existe	No totalmente difundida	Parcial	Socialización interna
Participación de trabajadores	Limitada	Falta mecanismos formales	Parcial	Crear comités activos

3.3 Cláusula 6: Planificación

Tabla D

Planificación para Análisis GAP

Requisito	Situación actual	Brecha	Nivel	Acción
-----------	------------------	--------	-------	--------

Identificación de riesgos	Existe	No se aplica metodología ISO formal	Parcial	Implementar matriz de riesgos ISO
Requisitos legales	Identificados	No completamente actualizados	Parcial	Matriz legal actualizada
Objetivos SST	Definidos	Falta seguimiento con indicadores	Parcial	KPIs de seguridad

3.4 Cláusula 7: Apoyo

Tabla E

Apoyo para Análisis GAP

Requisito	Situación actual	Brecha	Nivel	Acción
Recursos	Disponibles	Limitados en personal	Parcial	Optimizar recursos humanos
Competencia	Parcial	Falta formación continua	Parcial	Plan de capacitación
Comunicación	Existe	No estructurada	Parcial	Plan de comunicación SST
Información documentada	Existe	Falta digitalización	Parcial	Sistema documental digital

3.5 Cláusula 8: Operación

Tabla F

Operación para Análisis GAP

Requisito	Situación actual	Brecha	Nivel	Acción
-----------	------------------	--------	-------	--------

Control operacional	Implementado	No estandarizado completamente	Parcial	Procedimientos formales
Preparación ante emergencias	Plan existente	Falta integración externa	Parcial	Simulacros integrados
Gestión de cambios	Limitada	No formalizada	Parcial	Procedimiento de cambio

3.6 Cláusula 9: Evaluación de desempeño

Tabla G

Evaluación de desempeño para Análisis GAP

Requisito	Situación actual	Brecha	Nivel	Acción
Seguimiento y medición	Parcial	Falta indicadores definidos	Parcial	Definir KPIs
Auditorías internas	Limitadas	No periódicas	Parcial	Plan de auditorías
Revisión por la dirección	No sistemática	Falta formalización	Parcial	Implementar revisiones

3.7 Cláusula 10: Mejora

Tabla H

Mejora para Análisis GAP

Requisito	Situación actual	Brecha	Nivel	Acción
Gestión de incidentes	Existe	Falta análisis profundo	Parcial	Investigación de causas
Acciones correctivas	Parciales	No sistematizadas	Parcial	Procedimiento formal
Mejora continua	Aplicada	No estructurada	Parcial	Ciclo PHVA completo

4. Análisis de resultados

El análisis evidencia que el sistema presenta un nivel de cumplimiento general parcial frente a ISO 45001:2018, lo cual indica que:

Existe una base estructural del sistema

Sin embargo, falta formalización, documentación y sistematización

Las principales brechas se concentran en:

- Participación de trabajadores
- Evaluación del desempeño
- Gestión de riesgos bajo enfoque ISO
- Mejora continua estructurada

5. Conclusiones

El sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo presenta un nivel intermedio de madurez, con avances importantes en planificación y control operacional, pero con limitaciones en evaluación del desempeño y mejora continua.

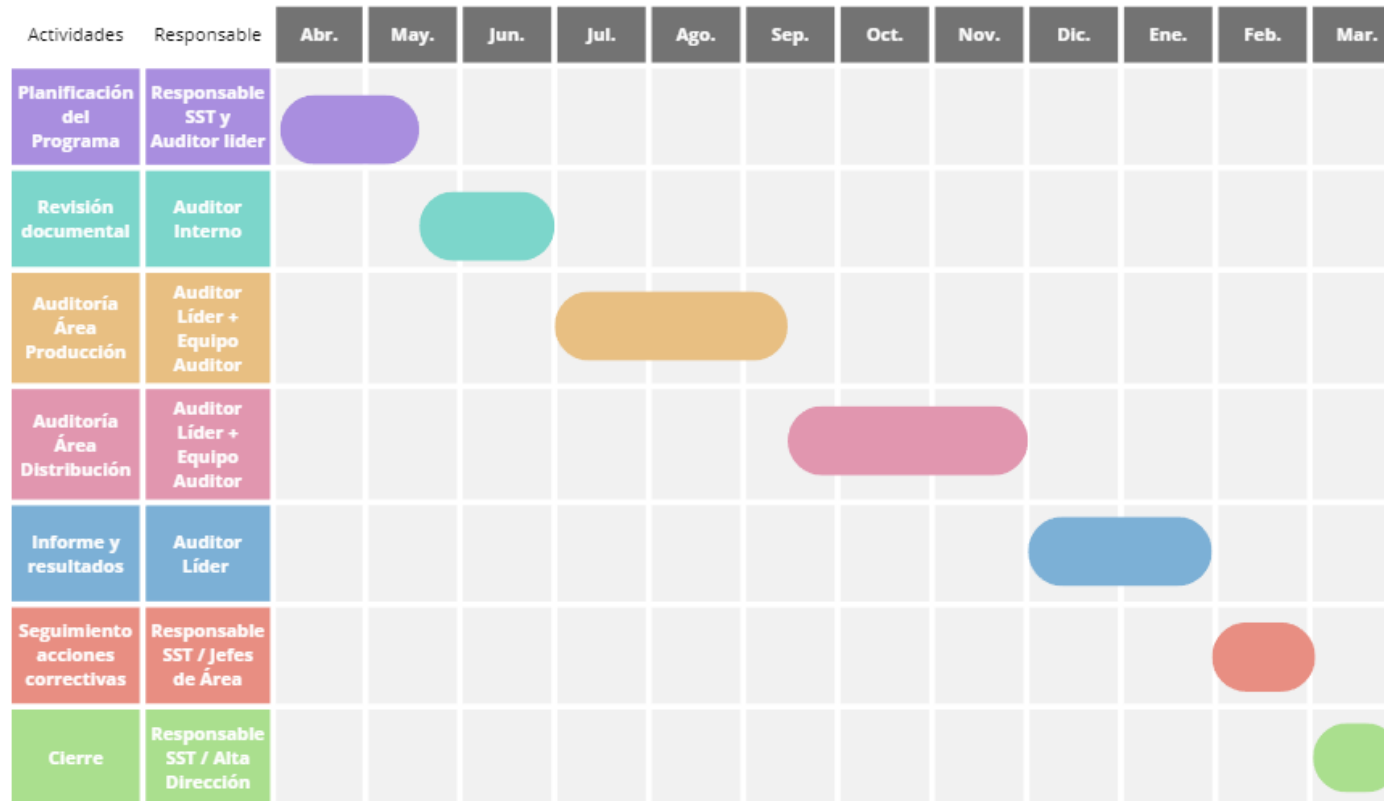
La implementación completa de la norma ISO 45001:2018 permitirá:

- Reducir riesgos laborales
- Mejorar el cumplimiento normativo
- Fortalecer la cultura de seguridad
- Incrementar la eficiencia organizacional

EJEMPLO FORMATO PROPUESTO ANÁLISIS GAP

ANÁLISIS GAP							
1. Identificación del proceso							
Area							
Responsable							
Fecha							
2. Identificación de peligros							
Actividad	Peligro	Riesgo	Probabilidad	Impacto	Nivel	Control	Acción
3. Requisitos legables aplicables							
Norma	Artículo		Requisito		Cumplimiento		
4. Plan de acción							
Actividad	Responsable		Plazo	Indicador		Estado	
5. Seguimiento y evaluación							
Indicador	Meta		Resultado		Cumplimiento		
6. Mejora continua							
Hallazgo	Acción correctiva			Responsable		Fecha	

ANEXO H Diagrama Gannt de actividades con responsables



ANEXO I Matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos área de producción CO₂ (Método NTP 330)

AREA	RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO	NIVEL
Operación de planta y toma de datos (paneles, compresores, bombas)	Contactos eléctricos (directos/indirectos), temperaturas extremas, ruido, proyección de fragmentos, atrapamiento	2 Improbable	3 Moderadas	6 Moderado
Monitoreo de pozos de CO ₂ y conducción de gas	Exposición a sustancias asfixiantes (CO ₂), espacios confinados, caída a desnivel, vehículos en movimiento	3 Moderado	4 Mayores	12 Extremo
Operación en tanques de almacenamiento (tanques criogénicos)	Contacto con fluido criogénico (quemaduras por frío), presurización (explosión/estallido), caída de altura, golpes	2 Improbable	4 Mayores	8 Alto
Mantenimiento eléctrico-mecánico e instrumentación	Contactos eléctricos directos, arco eléctrico, atrapamiento, proyección de partículas, trabajo en altura	3 Moderado	4 Mayores	12 Extremo
Carga y descarga de CO ₂ líquido (LIC)	Proyección de fluido criogénico, golpes por mangueras, atrapamiento, exposición a asfixiante	2 Improbable	4 Mayores	8 Alto
Despresurización de sistemas	Liberación violenta de presión, proyección de fragmentos, latiguo de mangueras, exposición a CO ₂	2 Improbable	4 Mayores	8 Alto
Manejo de elementos/sistemas presurizados	Explosión, estallido, golpe por retroceso, contacto criogénico	2 Improbable	4 Mayores	8 Alto
Circulación en vías internas (dentro de la locación)	Atropello/golpes por vehículos, pisada sobre objetos, caída mismo nivel	2 Improbable	3 Moderadas	6 Moderado
Trabajo en espacios confinados	Atmósfera deficiente de O ₂ , intoxicación por CO ₂ o NH ₃ , atrapamiento	3 Moderado	4 Mayores	12 Extremo
Operación de sistemas con NH ₃ (amoníaco, refrigeración)	Exposición a sustancia tóxica/corrosiva, incendio/explosión, quemadura química	2 Improbable	4 Mayores	8 Alto

ANEXO J Acta de Reunión de Inicio

ACTA DE REUNIÓN DE APERTURA	
Empresa	Empresa dedicada a producción y distribución de dióxido de carbono líquido y sólido.
Representante	Anónimo
Cargo	Supervisor de producción
Requisitos	Conocimiento del Decreto Ejecutivo 255
Fecha y hora	27/04/2026 08: 00 a.m.
Lugar	Sala de reuniones / Planta de producción
Equipo auditor	- Auditor líder se encargará de organizar y estructurar la auditoría conforme a la normativa vigente en seguridad y salud en el trabajo y comunicará los resultados obtenidos y elaborar el informe correspondiente con los hallazgos identificados - Auditor 1 se enfocará en auditar el componente de Gestión Técnica. - Auditor 2 se enfocará en auditar el componente de Servicios Permanentes

Objetivos	• Determinar el grado de cumplimiento de los requisitos legales de acuerdo con el Acuerdo Ministerial 196 Anexo 1, apartado de “Gestión Técnica y Servicios Permanentes” mediante auditorías internas en el área de producción de la empresa. • Identificar oportunidades de mejora en la gestión de riesgos laborales asociados a la producción de dióxido de carbono, incluyendo riesgos mecánicos y ergonómicos y realizar seguimiento de las No Conformidades detectadas. • Ejecutar, documentar y cerrar el proceso de auditoría interna del área de producción durante el año 2026.
Alcance	Se evaluará el proceso de producción de dióxido de carbono líquido, en la empresa ubicada en la planta del cantón Mejía. La auditoría se enfocará en la verificación del cumplimiento de los procedimientos de trabajo seguro, el manejo adecuado de sustancias criogénicas, el uso correcto de equipos de protección personal, las condiciones de seguridad de los equipos e instalaciones, y la aplicación de controles operacionales asociados a riesgos físicos, químicos, mecánicos y ergonómicos propios del proceso productivo enfocados en el anexo 1 apartado “Gestión Técnica y Procesos Permanentes”
Participantes de la organización	• Gerente de seguridad y salud en el trabajo • Supervisor de producción • Técnico de operación LIC
Metodología de la auditoría	• Revisión de documentos (matriz de riesgos, registros SST) • Entrevistas al personal operativo • Inspección en campo • Aplicación del checklist del Anexo 1

Canales de comunicación formales:	La comunicación se llevará a cabo de manera presencial por reuniones y a través de medios electrónicos como el correo electrónico, WhatsApp, reuniones virtuales por plataformas como Teams.
Criterios de auditoría	• Acuerdo ministerial 196 (Anexo 1) • Decreto ejecutivo 255 • Requisitos Legales y reglamentarios aplicables • Documentos internos de la organización
Aspectos críticos que verificar	• Manejo seguro de gases de alta presión • Recipientes a presión y válvulas de seguridad adecuados • Analizar el riesgo de asfixia por acumulación de CO₂ • Observar la señalética en áreas peligrosas • Uso correcto de EPP • Planes de emergencia • Capacitación del personal en manejo de gases industriales • Mantenimiento preventivo y calibración de equipos
Cronograma de actividades	• Recorrido de la planta de producción: 27/04/2026 • Revisión documental: 27/04/2026 • Entrevistas: 27/04/2026
Recursos requeridos	• Acceso a registros SST • Acompañamiento técnico • Permiso de ingreso a áreas operativas
Confidencialidad	La información obtenida se utilizará para fines de la auditoría interna.

Condiciones para dar por terminado la auditoría	Ocurre bajo condiciones específicas de cumplimiento técnico y formal: • Cumplimiento del plan de auditoría • Recopilación de evidencia necesaria • Evaluación de los hallazgos • Aprobación del informe final. Situación que conllevan al cierre o terminación de la auditoría: Cierre normal: se cumplen con los requisitos y se emite el informe Limitación para cumplir con el alcance establecido, por eventualidades, poca colaboración, o denegación de la organización.
Clasificación de hallazgos	• Conformidad • No conformidad

ACTA DE REUNIÓN DE CIERRE	
Finalizada la reunión, se agradece la asistencia y el tiempo dedicado, enfatizando en la importancia de la colaboración conjunta para llevar a cabo con lo establecido.	
La auditoría se realizó por toma de muestra de evidencias de las actividades realizadas en la organización, logrando verificar con la documentación facilitada por la misma.	
Conclusión general	La empresa presenta un nivel de cumplimiento casi en su totalidad respecto a los requisitos del Anexo 1. Por lo que se requiere implementar acciones correctivas para asegurar el cumplimiento total y mejorar las condiciones de seguridad.

Objetivos cumplidos	- Determinar el grado de cumplimiento de los requisitos legales de acuerdo con el decreto ejecutivo 196 Anexo 1, apartado de “Gestión Técnica y Servicios Permanentes” mediante auditorías internas en el área de producción de la empresa. - Identificar oportunidades de mejora en la gestión de riesgos laborales asociados a la producción de dióxido de carbono, incluyendo riesgos mecánicos y ergonómicos y realizar seguimiento de las No Conformidades detectadas.
Plazo para cumplir las correcciones	1 año
Cierre de la reunión	Se deja constancia de la reunión inicial formal de la auditoría interna, con pleno conocimiento de los participantes involucrados, y con el compromiso y acuerdo mutuo de llevar a cabo con lo establecido.
Hora de finalización:	06: 00 p.m.

ANEXO K Lista de Verificación de Anexo 1 según el Acuerdo Ministerial N.º 196

GESTIÓN TÉCNICA			CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA
Decisión 584. Art. 11.	Identificación de peligros y evaluación de riesgos laborales	1 ¿Cuenta con un diagrama de flujo de todos los procesos productivos y/o de servicios?	X		
Decisión 584. Art. 11. Art. 19. Código del Trabajo Art. 42. Decreto Ejecutivo 255 (2024) Art. 28.		2 ¿Se dispone de un descriptivo por puesto de trabajo? El descriptivo debe incluir, como mínimo, la siguiente información: Número de trabajadores asignado al puesto de trabajo Actividades realizadas: Detalle de las tareas específicas que se llevan a cabo. horas de actividad diarias Tiempo dedicado a cada actividad en un día ordinario. Listado de recursos utilizados: Maquinas Equipos Herramientas Materiales, agentes químicos, Agentes biológicos, entre otros.	X		
Decisión 584. Art. 11.		3 ¿Cuenta con un mapa de riesgos del lugar y/o centro de trabajo? El mapa debe contener, como mínimo, la siguiente información: - Señalización de seguridad y salud en el trabajo. - Equipos de protección personal. - Dispositivos de parada de emergencia.	X		
Decisión 584 (2004) Art. 11. Resolución 957 (2008) Art. 1. Decreto Ejecutivo 255 (2024) Art. 27 y 28, 47.		4 ¿Cuenta con un matriz de identificación de peligros evaluación de riesgos laborales por puesto de trabajo en que se ha aplicado una metodología reconocida y validada en el ámbito nacional o internacional?	X		

Decisión 584 (2004) Art. 11, 12, 18. Resolución 957 (2008) Art. 1. Decreto Ejecutivo 255 (2024) Art. 48. Acuerdo Ministerial 196 (2024).	Higiene Industrial (Agentes físicos, químicos y biológicos)	5	¿Cuenta con un informe de medición de los agentes físico químico y/o biológico del puesto de trabajo? El informe debe contener, como mínimo, la siguiente información: - Fecha de medición - Nombre del puesto de trabajo - Número de trabajadores expuestos - Identificación del agente - Breve descripción de la metodología utilizada (Estrategia de muestreo definida técnicamente, instrumento de medición, entre otros) - Resultados obtenidos - Comparación de resultados con norma técnica vigente en relación a los estándares nacionales o internacionales - Firmas de responsabilidad del empleador, técnico de seguridad e higiene del trabajo y/o servicio externo, y del profesional que ejecuta la medición. - Como anexo, certificados de calibración vigentes de los equipos utilizados - Registro fotográfico	X		
Decisión 584 (2004) Art. 11, 12, 18 Resolución 957 (2008) Art. 1. Decreto Ejecutivo 255 (2024) Art. 44, 45 y 46. Acuerdo Ministerial 196 (2024).	Evaluación de riesgos de seguridad, ergonómicos y psicosociales.	6	¿Cuenta con un informe de evaluación de riesgos de seguridad, ergonómicos y psicosociales de los puestos de trabajo? El informe debe contener, como mínimo, la siguiente información: - Fecha de evaluación - Nombre del puesto de trabajo - Número de trabajadores expuestos - Identificación del riesgo laboral y/o factor de riesgo laboral - Breve descripción de la metodología utilizada (Instrumento, herramienta y método de evaluación con reconocimiento nacional/internacional, entre otros) - Resultados obtenidos - Comparación de resultados con norma técnica vigente en relación a los estándares nacionales o internacionales - Firmas de responsabilidad del empleador, técnico de seguridad e higiene del trabajo y/o servicio externo, y del profesional que ejecuta la evaluación. - Registro fotográfico		X	
Decisión 584 (2004) Art. 11 Resolución 957 (2008) Art. 1. Código del Trabajo Art. 412. Decreto Ejecutivo 255 (2024) Art. 49.	Implementación de las medidas de prevención y protección conforme la jerarquía de controles	7	¿Cuenta con un informe de las medidas de prevención y protección implementadas por puesto de trabajo? El informe debe contener, como mínimo, la siguiente información: - Fecha de elaboración del informe - Cronograma de la implementación - Implementación de las medidas de prevención y protección de acuerdo a la jerarquía de control (eliminación, sustitución, control de ingeniería, control administrativo EPP), este debe incluir las fechas de implementación. - Resultados obtenidos. - Resultado del seguimiento y mejora continua. - Firmas de responsabilidad del empleador y técnico de seguridad e higiene del trabajo y/o servicio externo. - Evidencia fotográfica.	X		
Resolución 957 (2008) Art. 1.		8	¿Cuenta con el cálculo del riesgo residual en la matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos laborales?		X	

Decisión 584 (2004) Art. 11.		9	¿Se ha verificado in situ la implementación de medidas de prevención y protección conforme el informe de las medidas de prevención y protección implementadas por puesto de trabajo?	X		
Acuerdo Ministerial 196 (2024) Anexo 3	Condiciones de Trabajo	10	¿Se ha realizado la limpieza y mantenimiento periódico de luminarias en los lugares y/o centros de trabajo?	X		
Acuerdo Ministerial 196 (2024) Anexo 3		11	¿Se ha realizado mantenimiento periódico de los sistemas de ventilación de los lugares y/o centros de trabajo?	X		
Acuerdo Ministerial 196 (2024) Anexo 3		12	¿Se han clasificado los agentes químicos según la categorización establecida: peligro físicos, peligros para la salud y peligros para el medio ambiente?		X	
Acuerdo Ministerial 196 (2024) Anexo 3		13	Los recipientes que contienen agentes químicos. ¿Cuentan con tapas o cubiertas adecuadas?		X	
Acuerdo Ministerial 196 (2024) Anexo 3		14	¿Se almacenan agentes químicos en áreas específicas, según su compatibilidad?	X		
Acuerdo Ministerial 196 (2024) Anexo 3		15	¿Se dispone de fichas de datos de seguridad de los agentes químicos, los mismos son de fácil acceso para el trabajador?	X		
Acuerdo Ministerial 196 (2024) Anexo 3		16	¿Se ha etiquetado adecuadamente los agentes químicos, con información clara en español?	X		
Acuerdo Ministerial 196 (2024) Anexo 3		17	¿Se aplican los lineamientos respecto a transporte, almacenamiento y manejo de productos químicos conforme la norma técnica NTE - INEN?	X		
Acuerdo Ministerial 196 (2024) Anexo 3		18	¿Se aplican medidas de bioseguridad para la prevención y control de agentes biológicos?	X		
Acuerdo Ministerial 196 (2024) Anexo 3		19	¿Se ha dispuesto un área específica para el almacenamiento y disposición de desechos biológicos según los lineamientos de la autoridad competente?	X		
Acuerdo Ministerial 196 (2024) Anexo 3		20	¿Se ha implementado mecanismos de control de plagas y/o vectores en el lugar y/o centro de trabajo?	X		
Acuerdo Ministerial 196 (2024) Anexo 3		21	¿Los lugares y/o centros de trabajo se encuentran ordenados y limpios?	X		
Acuerdo Ministerial 196 (2024) Anexo 3		22	¿Las áreas de circulación y los pasillos cuentan con los niveles mínimos de iluminación requeridos?	X		
Acuerdo Ministerial 196 (2024) Anexo 3		23	¿Se han delimitado las áreas para la circulación del personal y/o vehículos en el lugar y/o centro de trabajo?	X		
Acuerdo Ministerial 196 (2024) Anexo 3		24	¿Se han delimitado las áreas para emplazamiento de máquinas en el lugar y/o centro de trabajo?	X		
Acuerdo Ministerial 196 (2024) Anexo 3		25	¿Las rampas están diseñadas conforme establece la norma?			X

Acuerdo Ministerial 196 (2024) Anexo 3		26	¿La estructura de prevención contra caída de objetos personas está en buen estado y bajo norma? (Plataformas de trabajo, barandillas, rodapiés, escaleras fijas y de servicio, cadenas, cuerdas, cables, eslingas, gancho poleas, tambores de izar)	X		
Acuerdo Ministerial 196 (2024) Anexo 3		27	¿Los dispositivos de paradas, pulsadores de parada dispositivos de parada de emergencia están perfectamente señalizados, fácilmente accesibles y están en un lugar seguro?	X		
Acuerdo Ministerial 196 (2024) Anexo 3		28	¿Todas las partes fijas y móviles de motores, órganos de transmisión, máquinas, entre otros, se encuentran eficazmente protegidas mediante resguardos u otros dispositivos de seguridad?	X		
Acuerdo Ministerial 196 (2024) Anexo 3		30	¿Las puertas y salidas se encuentran debidamente señalizadas y libres de obstáculos?	X		
NTE INEN-ISO 3864-1.	Señalización e indicaciones de seguridad	31	Señalización preventiva. *Cumple con la normativa.	X		
NTE INEN-ISO 3864-1.		32	Señalización prohibitiva. *Cumple con la normativa.	X		
NTE INEN-ISO 3864-1.		33	Señalización de información. *Cumple con la normativa.	X		
NTE INEN-ISO 3864-1.		34	Señalización de obligación. Cumple con la normativa.	X		
NTE INEN-ISO 3864-1.		35	Señalización de equipos contra incendio. *Cumple con la normativa.	X		
NTE INEN-ISO 3864-1.		36	Señalización que oriente la fácil evacuación del lugar y/o centros de trabajo en caso de emergencia.	X		
SERVICIOS PERMANENTES				CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA
Código de Trabajo (2005) Art. 430	Servicios Permanentes	1	¿Cuenta con botiquín de emergencia para primeros auxilios?	X		
Código de Trabajo (2005) Art. 42.		2	¿El comedor cuenta con una adecuada salubridad y ambientación?	X		
		2	Aplica para centros de trabajo con cincuenta o más trabajadores y situados a más de dos kilómetros de la población más cercana.			
Acuerdo Ministerial 196 (2024). Anexo 3		3	¿En caso de existir servicios de cocina, se cuenta con una adecuada salubridad y almacenamiento de productos alimenticios?			X
Acuerdo Ministerial 196 (2024). Anexo 3		4	¿En el lugar y/o centro de trabajo se dispone de abastecimiento de agua para el consumo humano?	X		
Acuerdo Ministerial 196 (2024). Anexo 3		5	¿Cuenta con servicios higiénicos, excusados y urinarios en buenas condiciones con separación por hombres y mujeres?	X		
Acuerdo Ministerial 196 (2024). Anexo 3		6	¿Cuenta con duchas en buenas condiciones?	X		
Acuerdo Ministerial 196 (2024). Anexo 3		7	¿Cuenta con lavabos en buenas condiciones y con útiles de aseo personal?	X		
Acuerdo Ministerial 196 (2024). Anexo 3		8	¿Se dispone de vestuarios, separados por sexo, limpios y en buenas condiciones?	X		
Acuerdo Ministerial 196 (2024). Anexo 3		9	¿Cuenta campamentos en buenas condiciones?			X
			Luz eléctrica Ventilación Agua para el consumo humano Servicios higiénicos (excusado, lavabo, duchas) Comedores Alojamiento y vestuarios separados por hombres y mujeres			

ANEXO L Acta de Reunión de Cierre

ACTA DE REUNIÓN DE APERTURA	
Empresa	Empresa dedicada a producción de dióxido de carbono líquido y sólido.
Representante	Anónimo
Cargo	Supervisor de producción
Requisitos	Conocimiento del Decreto Ejecutivo 255 – Anexo 1 del AM 196
Fecha y hora	28/04/2026 08: 00 a.m.
Lugar	Sala de reuniones / Planta de producción
Objetivo:	Presentar los resultados de la auditoría interna del proceso de producción de dióxido de carbono líquido conforme a los requisitos del Anexo 1 de AM 196.
Equipo auditor	• Auditor líder • Auditor 1 • Auditor 2
Alcance	La auditoría comprendió los siguientes procesos: • Proceso de producción de dióxido de carbono líquido • Operación de planta y toma de datos (paneles, compresores, bombas). • Monitoreo de pozos de CO₂ y conducción de gas. • Operación en tanques de almacenamiento (tanques criogénicos). • Mantenimiento eléctrico-mecánico e instrumentación. • Carga y descarga de CO₂ líquido (LIC). • Despresurización de sistemas. • Manejo de elementos/sistemas presurizados. • Circulación en vías internas (dentro de la locación). • Trabajo en espacios confinados.

	• Operación de sistemas con NH₃ (amoníaco, refrigeración). • Gestión Técnica • Servicios Permanentes
Auditados	• Gerente de seguridad y salud en el trabajo • Supervisor de producción • Técnico de operación LIC
Metodología de la auditoría:	La auditoría se llevó a cabo a través de: • Revisión de documentos • Entrevistas al personal operativo • Inspección en campo • Aplicación del check list del Anexo 1
Criterios de auditoría	Los criterios que se tomaron en cuenta en la auditoría fueron: • Acuerdo ministerial 196 (Anexo 1) • Decreto ejecutivo 255 • Requisitos Legales y reglamentarios aplicables • Documentos internos de la organización
Recursos requeridos	Para la auditoría se requirió: • Acceso a registros SST • Acompañamiento técnico • Permiso de ingreso a áreas operativas
Confidencialidad	La información obtenida se utilizará para fines de la auditoría interna.
Resumen de los hallazgos	Durante la auditoría se evidenció: Conformidades • Existencia de matriz de riesgos actualizada • Uso generalizado de EPP en áreas operativas

	• Señalización adecuada en zonas críticas • Cumple con condiciones de trabajo adecuadas No Conformidades • La organización no dispone con un informe de evaluación de riesgos de seguridad, ergonómicos y psicosociales que cumpla con todos los requisitos que exige la norma conforme al anexo 1, gestión técnica, literal 6. • El documento se encuentra incompleto, no cuenta con el detalle de número de trabajadores expuestos y la comparación de los resultados con la norma técnica vigente en el documento que refiere a ergonomía. • La matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos laborales no incluye el cálculo del riesgo residual incumpliendo lo indicado en el AM 196, anexo 1 Gestión técnica literal 8. • Incumplimiento a los descrito en el anexo 1 Gestión técnica ítem 12, no se ha clasificado los químicos según la categorización establecida para peligros físicos, de salud y de medio ambiente. • La organización no dispone de tapas adecuadas para almacenar sus productos químicos incumpliendo con el anexo 1 Gestión técnica ítem 13, que hace referencia al almacenamiento seguro de sustancias química.
Conclusión	Se concluye que la organización da un cumplimiento del 91% en referencia a los dos capítulos auditados de Gestión técnica y Servicios permanentes para la producción de Dióxido de Carbono Líquido. Por lo que se considera que el sistema general de la gestión de SST es funcional.
Recomendaciones	• Presentar los resultados de la auditoría interna a la alta dirección en el tiempo establecido.

	• Establecer fechas para el seguimiento de los hallazgos y el cierre de las acciones correctivas. • Capacitar al personal de la organización. • En la matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos laborales actual no incluye el cálculo del riesgo residual, por tanto, se recomienda complementar la matriz con dicha información.
--	---

ACTA DE REUNIÓN DE CIERRE	
Los resultados de la auditoría fueron presentados y discutidos con los responsables de la organización del proceso de producción, quienes manifestaron su conformidad con los hallazgos y se comprometieron a ejecutar las acciones definidas en el plazo establecido.	
Conclusión general	La empresa presenta un nivel de cumplimiento casi en su totalidad respecto a los requisitos del Anexo 1. Por lo que se requiere implementar acciones correctivas para asegurar el cumplimiento total y mejorar las condiciones de seguridad.
Objetivos cumplidos	• Determinación del grado de cumplimiento de los requisitos legales de acuerdo con el decreto ejecutivo 196 Anexo 1, apartado de “Gestión Técnica y Servicios Permanentes” mediante auditorías internas en el área de producción de la empresa. • Identificación de no conformidades y conformidades en la gestión de riesgos laborales asociados a la producción de dióxido de carbono.
Compromisos y plazos	La organización se compromete a presentar un plan de acción en un plazo de 15 días, expresando los responsables y fechas de cumplimiento.

Aclaraciones finales	Los resultados han sido comunicados y comprendidos por los asistentes. Se deja constancia de que esta auditoría corresponde a un proceso interno de mejora continua. Y la información es confidencial
Cierre de la reunión:	Se deja constancia de la reunión de cierre de la auditoría interna. No habiendo más asuntos que tratar, se da por finalizada la reunión de cierre.
Hora de finalización:	6: 00 p.m.

ANEXO M Hallazgos y Acciones Correctivas

NC1

A. Solicitud De Acción Correctiva (No Conformidades)		No. 1 de 2
1. Hallazgo:		
☐ No - Conformidad Mayor ☒ No - Conformidad Menor	Norma (s): Anexo 1 – Acuerdo Ministerial 196	Requisito (s): 6 - Gestión Técnica
Descripción de la no conformidad: La organización no dispone con un informe de evaluación de riesgos de seguridad, ergonómicos y psicosociales que cumpla con todos los requisitos que exige la norma conforme al anexo 1, gestión técnica, literal 6		

Evidencia:

El documento se encuentra incompleto, no cuenta con el detalle de número de trabajadores expuestos y la comparación de los resultados con la norma técnica vigente en el documento que refiere a ergonomía.

2. Correcciones:	Evidencia de Implementación	Responsable	Fecha
Se incluye el ítem de los números expuestos para el área y se actualiza la norma técnica vigente	Informe actualizado	Técnico de SST	05/05/2026

3. Análisis de Causa – Raíz

1. Por qué – el informe de evaluación de riesgos no cumple con los requisitos del acuerdo ministerial? Porque el documento se encuentra incompleto sin el número de trabajadores expuestos y sin la comparación de los resultados de la norma vigente.
2. Por qué - el documento se encuentra incompleto sin el número de trabajadores expuestos y sin la comparación de los resultados de la norma vigente.? Porque en la elaboración del informe no se consideraron los criterios técnicos que corresponden al anexo 1, literal 6.
3. Por qué - en la elaboración del informe no se consideraron los criterios técnicos que corresponden al anexo 1, literal 6.? Porque el responsable de la elaboración no disponía del formato estandarizado alineado a los requisitos normativos
4. Por qué - el responsable de la elaboración no disponía del formato estandarizado alineado a los requisitos normativos? Porque el sistema de gestión de seguridad y salud no contempla un proceso para la revisión, verificación y aprobación del cumplimiento de los informes técnicos.
5. Por qué - el sistema de gestión de seguridad y salud no contempla un proceso para la revisión, verificación y aprobación del cumplimiento de los informes técnicos? Porque no se a definido un procedimiento o lineamiento para la validación técnica y normativa de los informes de evaluación de riesgo de seguridad, ergonómicos y psicosociales.

Causa Raíz: Falta de un lineamiento o procedimiento documentado que asegure la revisión, verificación y cumplimiento normativos para los informes de evaluación de riesgo de seguridad para su aprobación.

4. Acciones correctivas	Evidencia de Implementación	Responsable	Fecha
Crear un procedimiento de evaluación de riesgos en base al anexo 1 literal 6, que incluya un responsable de revisión técnica	Procedimiento Lineamiento de evaluación técnica en base al anexo 1	Técnico de SST	20-05-2026
Capacitación del Procedimiento	Registro de Capacitación	Técnico de SST	20-05-2026
Verificar que los demás informes cumplan con los parámetros del anexo 1 literal 6	Lista de informes con su cumplimiento	Técnico de SST	20-05-2026

5. Seguimiento

Las Acciones Correctivas fueron realizadas en su totalidad:
☒ SI
☐ NO

Las Acciones Correctivas eliminaron o mitigaron las Causas Raíz:
☒ SI
☐ NO

La no conformidad fue controlada de manera efectiva y, tras la verificación correspondiente, se confirma que no se ha vuelto a presentar:
☒ SI
☐ NO

6. Cierre

Se Cierra la No Conformidad:
☒ SI
☐ NO

Si su respuesta fue NO, abrir un nuevo formato y redefinir nuevo **Análisis de Causa - Raíz y Acciones Correctivas**

Conclusión: Se cierra la No Conformidad una vez cumplido las acciones correctivas y que no se ha vuelto a suscitar el problema.

NC2

B. Solicitud De Acción Correctiva (No Conformidades)		No. 1 de 2
1. Hallazgo:		
☐ No - Conformidad Mayor	Norma (s):	Requisito (s):
☒ No - Conformidad Menor	Anexo 1 – Acuerdo Ministerial 196	8 - Gestión Técnica
Descripción de la no conformidad:		
Se detecta que no cumple con en el acuerdo ministerial 196, anexo 1 Gestión técnica literal 8, el cual indica que se debe contar con el calculo de riesgo residual en la matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos laborales.		
Evidencia:		
Se detecta que dentro de la matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos laborales para el área de producción de dióxido de carbono no incluye el cálculo del riesgo residual.		

2. Correcciones:	Evidencia de Implementación	Responsable	Fecha
Se incluye el calculo de riesgo residual dentro de la matriz	Documento Matriz de riesgos laborales	Técnico de SST	05/05/2026

3. Análisis de Causa – Raíz - Por qué - la matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos no incluye el cálculo del riesgo residual? Porque la matriz solo se evaluó de forma anual pero no hay la comparativa del riesgo anterior a los controles implementados. - Por qué - la matriz solo se evaluó de forma anual pero no hay la comparativa del riesgo anterior a los controles implementados.? Porque en la metodología aplicada no se determino el cálculo de riesgo como parte del proceso - Por qué - en la metodología aplicada no se determinó el cálculo de riesgo como parte del proceso.? Porque la matriz no está alineada con los requisitos del acuerdo ministerial 196, Anexo 1 literal 8. - Por qué - la matriz no está alineada con los requisitos del acuerdo ministerial 196, Anexo 1 literal 8? Porque no existe una revisión técnica y normativa de las herramientas utilizadas para la identificación y evaluación de riesgos laborales - Por qué - no existe una revisión técnica y normativa de las herramientas utilizadas para la identificación y evaluación de riesgos laborales? Porque dentro del procedimiento no identifica la verificación del método de cálculo del riesgo residual para la matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos laborales. Causa Raíz: falta de la metodología del cálculo del riesgo residual dentro del procedimiento
--

4. Acciones correctivas	Evidencia de Implementación	Responsable	Fecha
Actualización del procedimiento de gestión de riesgos laborales incluyendo la metodología de cálculo de riesgo residual	Método de cálculo de riesgo residual en procedimiento	Técnico de SST	20-05-2026
Actualización de las matrices de riesgos laborales incluyendo el cálculo para las demás áreas	Matrices revisión 2026	Técnico de SST	20-05-2026

5. Seguimiento

Las Acciones Correctivas fueron realizadas en su totalidad:

☒ SI
☐ NO

Las Acciones Correctivas eliminaron o mitigaron las Causas Raíz:

☒ SI
☐ NO

La no conformidad fue controlada de manera efectiva y, tras la verificación correspondiente, se confirma que no se ha vuelto a presentar:

☒ SI
☐ NO

6. Cierre

Se Cierra la No Conformidad:

☒ SI
☐ NO

Si su respuesta fue NO, abrir un nuevo formato y redefinir nuevo **Análisis de Causa - Raíz y Acciones Correctivas**

Conclusión: Se cierra la No Conformidad una vez cumplido las acciones correctivas y que no se ha vuelto a suscitar el problema.

NC3

C. Solicitud De Acción Correctiva (No Conformidades)		No. 1 de 2
1. Hallazgo:		
☐ No - Conformidad Mayor ☒ No - Conformidad Menor	Norma (s): Anexo 1 – Acuerdo Ministerial 196	Requisito (s): 12 - Gestión Técnica
Descripción de la no conformidad:		
Dentro de la auditoria se detecta el incumplimiento a lo descrito en el anexo 1 Gestión técnica literal 12, enfocada a la clasificación de los agentes químicos según la categorización establecida para peligros físicos, peligros de salud y peligros de medio ambiente.		
Evidencia:		
Se evidencia que no se ha clasificado los químicos según la categorización establecida para peligros físicos, de salud y de medio ambiente, dentro de las bodegas de la localidad.		
2. Correcciones:		Evidencia de Implementación
Reubicación de los químicos de acuerdo a la clasificación		Fotografías de bodega de químicos
		Responsable
		Supervisor de Producción
		Fecha
		05/05/2026
3. Análisis de Causa – Raíz		
1. Por qué – no se ha clasificado los agentes químicos según peligros físicos, de salud y medio ambiente en las bodegas? Porque los productos químicos almacenados no cuentan con una identificación y categorización basada en la clasificación establecida por la normativa vigente 2. Por qué - los productos químicos almacenados no cuentan con una identificación y categorización basada en la clasificación establecida por la normativa vigente? Porque no se utilizó la información de las SDS como referencia para clasificar los agentes químicos en las bodegas. 3. Por qué - no se utilizó la información de las SDS como referencia para clasificar los agentes químicos en las bodegas.? Porque el personal responsable del manejo y almacenamiento de químicos no tiene definido un lineamiento claro sobre la obligatoriedad de clasificar los agentes químicos según los tres tipos de peligro 4. Por qué - el personal responsable del manejo y almacenamiento de químicos no tiene definido un lineamiento claro sobre la obligatoriedad de clasificar los agentes químicos según los tres tipos de peligro? Porque el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo no contempla un lineamiento para la identificación, clasificación y rotulación de agentes químicos conforme al Anexo 1, literal 12. 5. Por qué - el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo no contempla un lineamiento para la identificación, clasificación y rotulación de agentes químicos conforme al Anexo 1, literal 12.? Porque no se ha establecido ni formalizado un lineamiento específico que asegure la correcta clasificación, identificación y control de los agentes químicos en bodegas conforme al requisito normativo.		

Causa Raíz: Falta de lineamiento para la clasificación de agentes químicos en peligros físicos, peligros para la salud y peligros para el medio ambiente, conforme al Anexo 1, Gestión Técnica, literal 12.			
6. Acciones correctivas	Evidencia de Implementación	Responsable	Fecha
Determinar los lineamientos de clasificación para los agentes químicos en el almacenaje	Lineamiento de clasificación	Técnico de SST	20-05-2026
Comunicación al personal de todas las áreas sobre la clasificación y categorías	Comunicación en correo	Técnico de SST	20-05-2026
Capacitación de almacenamiento de químicos	Registro de capacitación y evaluación	Técnico de SST	20-05-2026
Revisión semestral de bodegas	Check list de cumplimiento	Técnico de SST	20-05-2026
7. Seguimiento			
Las Acciones Correctivas fueron realizadas en su totalidad: ☒ SI ☐ NO Las Acciones Correctivas eliminaron o mitigaron las Causas Raíz: ☒ SI ☐ NO La no conformidad fue controlada de manera efectiva y, tras la verificación correspondiente, se confirma que no se ha vuelto a presentar: ☒ SI ☐ NO			
8. Cierre			
Se Cierra la No Conformidad: ☒ SI ☐ NO Si su respuesta fue NO, abrir un nuevo formato y redefinir nuevo Análisis de Causa - Raíz y Acciones Correctivas Conclusión: Se cierra la No Conformidad una vez cumplido las acciones correctivas y que no se ha vuelto a suscitar el problema.			

NC4

D. Solicitud De Acción Correctiva (No Conformidades)		No. 1 de 2
1. Hallazgo:		
☐ No - Conformidad Mayor	Norma (s):	Requisito (s):
☒ No - Conformidad Menor	Anexo 1 – Acuerdo Ministerial 196	13 - Gestión Técnica
Descripción de la no conformidad:		
Se incumple con el anexo 1 Gestión técnica literal 13 que hace referencia al almacenamiento seguro de agentes químicos.		
Evidencia:		
La organización no dispone de tapas adecuadas para almacenar sus productos químicos incumpliendo con anexo ya mencionado.		

2. Correcciones:	Evidencia de Implementación	Responsable	Fecha
Cambio de tapas y recipientes para los químicos identificados	Fotografías	Técnico de SST	05/05/2026

3. Análisis de Causa – Raíz - Por qué - no se cumple con el almacenamiento seguro de los agentes químico? Porque los productos químicos son almacenados sin contar con tapas adecuadas que garanticen su cierre seguro. - Por qué - los productos químicos son almacenados sin contar con tapas adecuadas que garanticen su cierre seguro.? Porque no se identificó la necesidad de contar con tapas compatibles y seguras para los recipientes utilizados. - Por qué - no se identificó la necesidad de contar con tapas compatibles y seguras para los recipientes utilizados? Porque no se evaluó las condiciones de almacenamiento de los agentes químicos - Por qué - no se evaluó las condiciones de almacenamiento de los agentes químicos? Porque no se contempla criterios claros de verificación del almacenamiento seguro conforme a la normativa vigente. - Por qué - no se contempla criterios claros de verificación del almacenamiento seguro conforme a la normativa vigente? Porque hay una falta de control para el almacenamiento seguro de agentes químicos Causa Raíz: Falta de control en el almacenamiento seguro de agentes químicos, incluyendo la disponibilidad de tapas y dispositivos adecuados según normativa.
--

ANEXO N Identificación de vulnerabilidades internas de la empresa

IDENTIFICACIÓN DE VULNERABILIDADES INTERNAS DE LA EMPRESA			
VULNERABILIDADES	SI	NO	OBSERVACIONES
PUERTAS			
¿Se encuentran en mal estado?		x	
¿Son estrechas?		x	
¿Tienen dificultad para abrir o cerrarse?		x	
¿Abren hacia adentro?		x	
¿Están bloqueadas?		x	
VENTANAS			
¿Los vidrios se encuentran rotos?		x	
¿Los vidrios presentan algún peligro de quebrarse?		x	
¿No tienen protección contra las caídas?		x	
TECHOS			
¿Se encuentran en mal estado?		x	
¿Presentan algún tipo de desprendimiento?		x	
¿Presentan un débil soporte?		x	
PISOS			
¿Se encuentran en mal estado?		x	
¿Presentan grietas o hundimientos?		x	
¿El nivel del piso del local es inferior al nivel de las calles aledañas?		x	
PAREDES			
¿Se encuentran en mal estado?		x	
¿Presentan grietas o hundimientos?		x	
PILARES O COLUMNAS			
¿Se encuentran en mal estado?		x	
¿Presentan grietas o hundimientos?		x	
¿Presenta algún tipo de inclinación?		x	
CORREDORES O PASILLOS			
¿Existen objetos en desorden o mal ubicados que pueden representar obstáculos?		x	
¿Son estrechos?		x	
ESCALERAS			
¿Carecen de pasamanos? (baranda)		x	
¿Son estrechas?		x	
RUTAS DE SALIDA			
¿Se encuentran en mal estado?			
¿Son estrechas, existiendo el peligro de saturarse?		x	
¿Carecen de rampas para el acceso de personas con discapacidad?		x	

OBJETOS			
¿Existen adornos en el techo que se pueden caer? (por ejemplo lámparas)		x	
¿Existen estantes, repisas, Tv que no estén debidamente sujetos a la pared o al piso?		x	
¿Existen objetos o materiales inflamables cerca de fuentes de energía (cocina, tanques de gas, combustible) que pueden ocasionar un eventual incendio?		x	
INSTALACIONES ELÉCTRICAS			
¿Se encuentran en mal estado?		x	
¿Existen cables eléctricos sueltos o expuestos que presentan algún peligro?		x	
¿Existen tomacorrientes en mal estado?		x	

ANEXO O Identificación de vulnerabilidades externas de la empresa

IDENTIFICACIÓN DE VULNERABILIDADES EXTERNAS-INTERNAS AL LOCAL			
VULNERABILIDADES	SI	NO	OBSERVACIONES
¿Se encuentra construido en un relleno sobre planicies anteriormente inundables, sobre o cerca de rellenos de quebradas y cauces de ríos antiguos?		x	
¿Se encuentra cercano a ríos o quebradas que tradicionalmente se desbordan?	x		
¿Se encuentra construido en una ladera que presenta riesgos de deslizamiento?	x		
¿Existen estructuras o elementos en mal estado que pueden afectar al local?		x	
¿Existen cables de luz en mal estado cercanos?		x	
¿Existen transformadores de energía cercanos?	x		
¿Existen depósitos de materiales inflamables y explosivos cercanos?	x		
¿Existen vías de tránsito masivo cercanas?		x	
¿Se encuentra cerca de alguna fábrica que expida material que pueda afectar la salud?		x	
¿Existen señales de tránsito en el entorno?	x		
¿Existe almacenamiento de amoníaco?	x		
¿Existe almacenamiento de hipoclorito de sodio?	x		

ANEXO P Estimación del riesgo de distintas situaciones

Riesgo mayor	Probabilidad			Consecuencia			Estimación del riesgo				
Identificado	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN
Explosión por almacenamiento de oxígeno a alta presión			X			X					X
Fuga de oxígeno medicinal o industrial		X			X					X	
Incendio por presencia de materiales combustibles en áreas de oxígeno	X				X			X			
Falla en tanques criogénicos	X					X				X	
Intrusión/ atraco / Atentado	X				X			X			
Cortocircuito o falla eléctrica en compresores y sistemas de producción		X			X					X	
Sismo o desastre natural que afecte las instalaciones		X				X					X

ANEXO Q Determinación del riesgo de incendio por el método NFPA (Qc)

itm	Material	P	Pc	P*Pc
		Kg	Poder Calorífico Kcla / Kg	Qc
1	Acetileno	9	12.000	108.000
2	Amoniaco	969	4.500	4.360.500
3	GLP	2	11.000	22.000
4	Diesel	800	11.000	8.800.000
5	Aceite mineral	1.050	10.000	10.500.000
6	Gasolina	2	10.400	20.800
7	Grasas	25	11.000	275.000
8	Pinturas	300	1.800	540.000
9	Solventes	50	9.700	485.000
10	Pallets Madera	5	90.000	450.000
11	Cartón	50	3.300	165.000
12	Papel	100	4.000	400.000
13	Plásticos	50	2.500	125.000
14	Escritorios	17	200.000	3.400.000
15	Casilleros	7	480.000	3.168.000
16	Sillas	45	16.000	720.000
17	Mesas	10	100.000	1.000.000
18	Puertas de madera	25	112.000	2.800.000
19	Madera en paneles	3	90.000	270.000
20	Archivador 2 puertas	1	480.000	480.000
21	Archivador elevado	3	120.000	360.000
22	Biblioteca	6	200.000	1.156.000
23	Mostrador	60	230.000	13.800.000
24	Aparatos electricos/electronicos	55	20.000	1.100.000
25	Cuarto servidores	1	96.000	96.000
26	Automoviles pequeños	12	1.800.000	21.600.000
27	Camiones pequeños	1	4.200.000	4.200.000
28	Camiones grandes	1	10.800.000	10.800.000
	TOTAL	3.658,38	19.125.200,00	91.201.300,00

Equivalente en Kg. De madera		
Kcal	Kcal /Kg	Kg Madera
91.201.300,00	4500	20.266,96

Carga Combustible Qc		
Qc	m2	Kg madera / m2
20.266,96	2293	8,84

Riesgo Bajo	Hasta 35 Kg. Madera/M2
Riesgo Medio	De 35 a 75 Kg. Madera /M2
Riesgo Alto	Mas de 75 Kg. Madera/M2

Nivel de Riesgo

BAJO

ANEXO R Determinación del riesgo por MESERI

FORMATO DE CÁLCULO DEL MÉTODO MESERI				
EMPRESA:				
Producción de dióxido de carbono sólido y líquido				
			COEFICIENTE	PUNTOS
FACTORES DE CONSTRUCCIÓN	No. DE PISOS DEL EDIFICIO	ALTURA DEL EDIFICIO (m)		
	1 o 2	<6	3	3
	3,4 o 5	entre 6 y 15	2	
	6,7,8, o 9	entre 15 y 25	1	
	10 o más	> 28	0	
	SUPERFICIE DEL MAYOR SECTOR DE INCENDIO (M2)			
	<500		5	
	501 a 1500		4	
	1501 a 2500		3	3
	2501 a 3500		2	
	3501 a 4500		1	
	> 4500		0	
	RESISTENCIA AL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS			
	Alta (hormigón, obra)		10	
	Media (metálica protegida, madera gruesa)		5	5
	Baja (metálica sin proteger, madera fina)		0	
FACTORES DE SITUACIÓN	FALSOS TECHOS			
	No existen		5	
	Incombustibles		3	
	Combustibles		0	0
	DISTANCIA DE LOS BOMBEROS	TIEMPO DE LLEGADA		
	< 5 km.	< 5 min.	10	
	entre 5 y 10 km.	entre 5 y 10 min.	8	
	entre 10 y 15 km.	entre 10 y 15 min.	6	
	entre 15 y 20 km.	entre 15 y 25 min.	2	2
	más de 20 km.	> 25 min.	0	
FACTORES DE PROCESO/ACTIVIDAD	ACCESIBILIDAD AL EDIFICIO			
	Buena		5	
	Media		3	3
	Mala		1	
	Muy mala		0	
	PELIGRO DE ACTIVACIÓN (FUENTES DE IGNICIÓN)			
	Baja		10	10
	Media		5	
	Alta		0	
	CARGA TÉRMICA			
	Baja 160.000 Kcal/m2 ó menos de 3,5 Kg madera/m2		10	10
	Moderada más de 340.000 Kcal /m2 ó más 75 Kg madera/m2		5	
	Alta 160.000 Kcal/m2 ó menos de 35 Kg madera/m2		0	
	INFLAMABILIDAD DE LOS COMBUSTIBLES			
	Baja		5	5
	Media		3	
	Alta		0	
	ORDEN, LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO			
	Alto		10	
	Medio		5	5
	Bajo		0	
CONCENTRACIÓN DE VALOR	ALMACENAMIENTO EN ALTURA			
	Menor de 2 m		3	
	Entre 2 y 6 m		2	2
	Superior a 6 m		0	
	FACTOR DE CONCENTRACIÓN DE VALORES			
	Menos a \$ 800 / m2		3	
	Entre \$ 800 y \$2000 por m2		2	
	Superior a \$ 2.000 / m2		0	0

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

FACTORES DE DESTRUCTIBILIDAD	POR CALOR		
	Baja	10	
	Media	5	5
	Alta	0	
	POR HUMO		
	Baja	10	10
	Media	5	
	Alta	0	
	POR CORROSIÓN		
	Baja	10	
	Media	5	5
	Alta	0	
FACTORES DE PROTECCIÓN	POR AGUA		
	Baja	10	10
	Media	5	
	Alta	0	
	VERTICAL		
	Baja	5	
	Media	3	3
	Alta	0	
	HORIZONTAL		
	Baja	5	
	Media	2	2
	Alta	0	

VALOR X **83**

FACTORES DE PROTECCIÓN	INSTALACIÓN Y EQUIPOS DE P.C.I.	No tiene, no existe	VIGILANCIA HUMANA		PUNTOS
			ST	NT	
	DETECCIÓN AUTOMÁTICA	0	0	4	4
	ROCIADORES AUTOMÁTICOS	0	5	8	0
	EXTINTORES PORTÁTILES	0	1	2	2
	BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS	0	2	4	4
	HIDRANTES EXTERIORES	0	2	4	4
	ORGANIZACIÓN				
	EQUIPOS DE PRIMERA INTERVENCIÓN	0	2	4	2
	EQUIPOS DE SEGUNDA INTERVENCIÓN	0	2	4	2
	PLAN DE AUTOPROTECCIÓN Y EMERGENCIA	0	1	2	2

VALOR Y **20**

$$\text{VALOR DE RIESGO P} = (5/129)X + (5/30)Y =$$

7 Bueno

VALOR DEL RIESGO P.	CALIFICACIÓN DEL RIESGO
Inferior a 3	Muy Malo
3 a 5	Malo
5 a 8	Bueno
Superior a 8	Muy Bueno

ANEXO S Procesos y equipos críticos

Proceso/ equipo crítico	Posible situación crítica	Acciones de mantenimiento y contingencia	Responsables	Apoyo interno	Apoyo externo
Tanques de almacenamiento de CO ₂	Fuga de gas por daño estructural o falla en conexiones	Inspección periódica, pruebas de hermeticidad, mantenimiento preventivo, cierres de válvulas y activación del plan de emergencia.	Supervisor de mantenimiento	Líder en escena/ Personal de mantenimiento	Cuerpo de Bomberos
Tanque de CO ₂ presurizados	Rotura, fuga o caída de tanques	Inspección visual, almacenamiento seguro y evacuación del área.	Supervisor de mantenimiento	Líder de escena	Proveedor autorizado
Sistema contra incendios	Fallo en respuesta inicial ante incendio	Inspección y mantenimiento de extintores y equipos	Responsable de SHEQ	Gerencia SHEQ	Cuerpo de Bomberos
Detectores de fuga de CO ₂	Fallo en la detección temprana	Calibración periódica y pruebas funcionales	Responsable SHEQ	Gerencia SHEQ	Empresa certificadora
Compresores de CO ₂	Sobrecalentamiento o falla operativa	Lubricación, inspección mecánica y parada controlada del sistema.	Supervisor de mantenimiento	Técnicos internos	Servicio técnico externo
Manómetros y medidores de presión	Lecturas erróneas que generen sobrepresión	Calibración y verificación periódica de instrumentos	Supervisor de mantenimiento	Personal de mantenimiento	Laboratorio de calibración

ANEXO T Contactos de los Apoyos externos para emergencias

Entidad	Teléfono o dirección
Bomberos	ECU 911
Seguro XXXX	(02) XXXXXXXX
Policía Nacional/ Emergencias	ECU 911
Emergencias Empresa	Teléfono o dirección
Centro de Monitoreo	3XXXXX ext 4XXX 0XXXXXXX
Gerente SHEQ	3XXXXX ext 4XXX 0XXXXXXX
Gerente de Operaciones	3XXXXX ext 4XXX 0XXXXXXX
Coordinador de Operaciones Plantas	3XXXXX ext 4XXX 0XXXXXXX
Coordinador Distribución Bulk – Cilindros	3XXXXX ext 4XXX 0XXXXXXX
Coordinador CES y Mantenimiento	3XXXXX ext 4XXX 0XXXXXXX
Supervisor de Calidad	3XXXXX ext 4XXX 0XXXXXXX
Supervisor de Producción	3XXXXX ext 4XXX 0XXXXXXX
Médico Ocupacional	3XXXXX ext 4XXX 0XXXXXXX
Otros organismos de Socorro y comunidad empresarial	Teléfono o dirección

Gestión de Riesgos	911
Ministerio del Ambiente / Organismo de Control	02 398-7600 (Ministerio del Ambiente y Energía)
Agua EPPA EP	0972907061
Empresa Eléctrica Quito	2909450 – 2527635
IXXXXXX (Desechos Peligrosos)	2XXXXXXX
SXXXXXX (Seguridad y Guardianía)	0XXXXXXX
Clínica XXXX	0XXXXX-XXX-XXX
UPC (Panamericana Sur)	911 023-946-150

ANEXO U Reporte de emergencias

REPORTE DE EMERGENCIAS			
Tipo de Emergencia:	Simulacro Sismos		
LOCALIZACIÓN	Fecha de la Emergencia	Hora Inicio	Hora Fin
Empresa en estudio	24/03/2026	10:30	11:10
OBJETIVO			
Evaluar y documentar el desarrollo del simulacro de sismo, verificando la eficacia de los procedimientos establecidos en el Plan de Emergencias, el nivel de preparación y respuesta de los participantes			
CONSECUENCIAS			
Organismos de participantes incluye personal	Propiedad	Ambiental	
2 casos de crisis de ansiedad 40 evacuados	Daños leves en muros, acompañados de la caída de estantes.	Sin afectación Ambiental	
Líder en escena			
BITACORA			
HORA	Descripción		
10:30	Se percibe movimiento sísmico, se activa alarma		

10:32	El personal inicia evacuación ordenada		
10:36	Brigada verifica áreas críticas		
10:40	Punto de encuentro completo, se realiza conteo de personal		
10:55	Inspección preliminar de infraestructura		
11:10	Retorno progresivo autorizado		
Puntos de mejora	-Mejorar los tiempos de respuesta y evacuación del personal. -Incrementar la participación activa de todos los trabajadores durante los simulacros.		
Plan de acción	-Ejecutar prácticas periódicas de evacuación por áreas - Revisar y actualizar los protocolos de comunicación interna		
REPORTE DE EMERGENCIAS			
Tipo de Emergencia	Simulacro Incendios		
LOCALIZACIÓN	Fecha de la Emergencia	Hora Inicio	Hora Fin
Edificio administrativo	18/04/2026	14:00	15:20
OBJETIVO			
Evaluar la capacidad de respuesta de los trabajadores, brigadistas y demás participantes ante una situación de incendio, verificando la efectividad de los procedimientos establecidos en el			

Plan de Emergencias, la correcta evacuación de las instalaciones, la coordinación de los equipos de respuesta y el cumplimiento de las medidas de seguridad, con el fin de fortalecer la preparación y minimizar los riesgos para las personas, las instalaciones y el medio ambiente.

CONSECUENCIAS

Organismos de participantes incluye personal	Propiedad	Ambiental
2 trabajadores con leve inhalación de humo 38 evacuados	Daños menores en componentes del sistema eléctrico y de control.	Emisión leve de humo, controlada y sin repercusiones significativas.
Cuerpo de bomberos Líder en escena		

BITACORA

HORA	Descripción
14:00	Se detecta humo en panel eléctrico
14:02	Activación de alarma y uso de extintor
14:15	Evacuación del área
14:45	Brigada controla conato de incendio
15:10	Verificación de puntos calientes
15:20	Área asegurada y ventilada
Puntos de mejora	-Incrementar la capacitación en el uso de extintores y

	equipos de control de incendios. -Reforzar la identificación y el conocimiento de las rutas de evacuación y puntos de encuentro.		
Plan de acción	-Desarrollar prácticas de manejo y control inicial de incendios -Programar inspecciones periódicas de extintores, alarmas y señalización		
REPORTE DE EMERGENCIAS			
Tipo de Emergencia:	Simulacro Inundación		
LOCALIZACIÓN	Fecha de la Emergencia	Hora Inicio	Hora Fin
Empresa en estudio	15/05/2026	10:30	11:10
OBJETIVO			
Evaluar la capacidad de respuesta de los trabajadores, brigadistas y responsables de emergencia ante una situación de inundación, verificando la efectividad de los procedimientos establecidos en el Plan de Emergencias, la coordinación de las acciones de evacuación y protección, así como el cumplimiento de las medidas de seguridad, con el fin de reducir los riesgos para las personas, las instalaciones y la continuidad de las operaciones.			
CONSECUENCIAS			
Organismos de participantes incluye personal	Propiedad		Ambiental
20 trabajadores evacuados sin lesiones	Afectaciones menores en		Riesgo

Líder en escena	equipos y materiales.	reducido de contaminación asociado al arrastre de materiales residuales.
BITACORA		
HORA	Descripción	
10:30	Se detecta el ingreso de agua por lluvias intensas	
10:32	Activación del plan de emergencia	
10:36	Evacuación preventiva del área	
10:40	Colocación de barrera y drenaje	
10:55	Disminución del nivel de agua	
11:10	Evaluación de daños y limpieza	
Puntos de mejora	-Optimizar los canales de comunicación y notificación de emergencias. -Incrementar la capacitación de las brigadas en atención de emergencias por inundación.	
Plan de acción	-Programar entrenamientos específicos sobre atención de inundaciones - Establecer procedimientos y formatos de verificación en puntos seguros	

ANEXO V Plan de implementación de Emergencias.

Que	Como	Cuando	Quien	Donde	Cuanto (\$)	Verificación
Diseño y Desarrollo del plan	Se realiza un diagnóstico inicial de riesgos (incendios, fugas de CO ₂ , sismos, etc.) mediante inspecciones en campo y revisión de procesos productivos. Con base en eso, se estructuran los protocolos de respuesta, los roles de las brigadas, los mapas de evacuación y los recursos necesarios.	Durante el primer trimestre del año base	Gerente SHEQ Supervisor de Planta	Oficinas administrativas y áreas operativas de la planta	\$ 0	Documento del Plan de Emergencia aprobado y firmado por el Representante Legal. Incluye mapas de riesgos, rutas de evacuación y fichas de actuación.
Sensibilización	Se realizan charlas breves (15-20 minutos) al inicio de cada jornada laboral, donde se explica por qué es importante el plan, qué riesgos existen en la planta (asfixia por	Durante la primera semana de cada mes y cada vez que ingresa personal nuevo	Supervisor de planta y Brigadistas	Sala de capacitación, comedor de la planta y áreas de trabajo	\$ 0	Registros de asistencia a las charlas, carteleras informativas actualizadas y entrevistas rápidas al

	CO ₂ , quemaduras por frío, incendios) y cómo cada persona puede contribuir a la seguridad. Se usan carteles y ejemplos prácticos.					personal para verificar comprensión
Información	Se colocan señaléticas visibles en toda la planta: rutas de evacuación (flechas verdes), puntos de encuentro (círculos verdes con figura humana), ubicación de extintores, alarmas manuales, duchas lavaojos y mangas de viento. Además, se entrega a cada trabajador una tarjeta de bolsillo con los números de emergencia (ECU 911, Bomberos)	Durante el segundo mes de implementación y se actualiza cada vez que haya cambios en la distribución o señalética	Gerente SHEQ	En todas las áreas críticas: garita de ingreso, pasillos de oficinas, sala de compresores, tanques de almacenamiento, bodegas de químicos, puntos de encuentro	\$ 0	Verificación visual mensual (lista de chequeo) de que todas las señaléticas estén en buen estado, visibles y no obstruidas. Fotos de registro.
Capacitaciones y entrenamiento	Se imparten cursos teórico-prácticos de 4 horas cada uno, por separado para cada brigada:	Una vez al año (capacitación inicial) y refuerzos semestrales.	Gerente SHEQ con apoyo de instructores	Sala de capacitación de la planta y áreas	\$ 0	Certificados de asistencia, registros fotográficos, listas de

	Brigada de Incendios: Uso de extintores PQS y CO₂ , manejo de mangueras, reconocimiento de clases de fuego (A, B, C). Brigada de Primeros Auxilios: RCP, manejo de heridas, inmovilización, quemaduras por frío (CO₂ líquido) y por calor, uso de collarín cervical y camilla. Brigada de Evacuación: Conteo de personal, manejo de pánico, desalojo de personas con discapacidad, comunicación por radio. Brigada de Accidente Ambiental: Uso de trajes tipo A, B y C, máscaras full face, monitores de gas, manejo de kit antiderrame.		externos especializados	externas para prácticas		asistencia firmadas y evaluación escrita (para brigadas) / práctica (manejo de extintor para todo el personal)
--	--	--	-------------------------	-------------------------	--	--

	Personal general: Manejo básico de extintor, evacuación y reconocimiento de alarmas.					
Inspecciones y Verificaciones	Se realizan recorridos mensuales por todas las áreas usando una lista de chequeo que incluye: • Estado y presión de extintores • Funcionamiento de detectores de humo y sensores de gases. • Visibilidad y estado de señaléticas y luces de emergencia. • Fechas de vencimiento de botiquín y kits antiderrame. • Operatividad de duchas lavaojos y sistema de alarma. • Accesibilidad a pulsadores manuales y PET.	Primer viernes de cada mes	Supervisor de mantenimiento	Toda la planta	\$0	Formatos de inspección debidamente llenados y archivados, acciones correctivas registradas en el sistema de gestión (SHEQ). Informe semestral con indicadores de cumplimiento (>95% de equipos operativos)

Prácticas y simulacros	Se realizan simulacros planificados sin aviso previo y simulacros anunciados Simulacro parcial (Nivel 3): Fuga simulada de CO ₂ en sala de compresores. Evacuación del área afectada únicamente. Activación de brigada Accidente Ambiental. Simulacro general (Nivel 2): Incendio simulado en bodega de aceites. Evacuación total de la planta al punto de encuentro primario. Activación de todas las brigadas: incendios, primeros auxilios, evacuación y fugas. Llamado simulado a bomberos. Simulacro de desastre natural: Sismo de magnitud	Dos simulacros mayores al año: • Primer simulacro (semestral): Agosto • Segundo simulacro (general): Noviembre Simulacro sorpresa: Una vez al año (fecha aleatoria)	Supervisor de producción coordinando con Gerente SHEQ y todos los brigadistas	Toda la planta	\$0	Acta de simulacro con tiempos de evacuación medidos (meta: < 5 minutos desde alarma hasta conteo final), observaciones del evaluador externo, lecciones aprendidas registradas y plan de mejora. Registro fotográfico y de video (si es posible).
------------------------	---	--	---	----------------	-----	---

	simulada. Protección durante el movimiento (simular, cubrir, sujetar), luego evacuación y conteo. Drill específico (Nivel 4): Ejercicio corto de 10-15 minutos para practicar una habilidad concreta, ej. "todos usan un extintor" o "todos localizan la ducha lavaojos más cercano.					
Evaluaciones	1. Evaluación posterior a cada simulacro: Se miden tiempos de evacuación (desde el punto más alejado hasta el punto de encuentro), efectividad de las comunicaciones, desempeño de cada brigada (mediante lista de chequeo) y cumplimiento de roles. 2. Evaluación anual del Plan: Se	Post simulacro: Dentro de los 3 días siguientes a cada simulacro • Evaluación anual: Durante la última semana de noviembre • Evaluación de personal: Marzo y septiembre de cada año	Gerente SHEQ	Sala de reuniones de la planta y área administrativa	\$0	Informes de evaluación completos con indicadores cuantitativos y cualitativos Documentos archivados en el sistema SHEQ.

	revisan los resultados de todas las inspecciones, incidentes reales ocurridos en el año (si los hubo), hallazgos de simulacros y cambios en la normativa (ej. Ministerio del Ambiente, NFPA). 3. Evaluación del desempeño del personal: Pruebas escritas para brigadistas (cada 6 meses) sobre conocimientos de primeros auxilios, manejo de extintores y protocolos de fuga.					
Mejora	Con base en los resultados de las evaluaciones y las lecciones aprendidas de los simulacros, se generan acciones correctivas y preventivas mediante un formato de "Plan de Acción". Cada acción debe	De forma continua, pero con una revisión formal de mejora cada trimestre	Gerente SHEQ y brigadistas	Sala de reuniones y áreas específicas donde se identifique la oportunidad de mejora	\$0	Registro de acciones correctivas con fechas de cierre y evidencia fotográfica o documental. Seguimiento en reuniones mensuales de seguridad.

	incluir: descripción del problema, causa raíz, acción propuesta, responsable, plazo y recursos.					
Actualización	Se actualiza el documento cuando ocurra cualquiera de estos eventos: • Cambios en la estructura organizativa (nuevo gerente, nuevos brigadistas) • Cambios en el proceso productivo (nuevos equipos, nuevas bodegas, nuevas sustancias) • Después de una emergencia real (para incorporar lecciones aprendidas) • Cuando cambia la normativa legal aplicable • Como mínimo, una vez al año (revisión programada)	Revisión programada anual • Actualización no programada: Dentro de los 30 días posteriores a cualquier cambio relevante o emergencia real	Gerente SHEQ	Oficina de SHEQ y área administrativa de la planta	\$0	Documento del Plan con número de versión actualizado, registro de cambios (tabla de revisiones) en la primera página del documento, firmas de aprobación del Representante Legal y del Gerente SHEQ. Comunicación formal a todo el personal del cambio de versión.