

MANUAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO PARA EL SECTOR CAMARONERO ECUATORIANO:

*Guía Técnica y Práctica
para la Gestión Preventiva.*

Gary Hitler Muñoz Bravo
Braulio Absalón Madrid Celi

Emerson Armando Maldonado Guerrero
Flores Mayorga Christian Alfredo



EDITORIAL
edulearn
Academy SAS



**Manual de Seguridad y Salud
en el Trabajo para el Sector
Camaronero Ecuatoriano:
*Guía Técnica y Práctica para
la Gestión Preventiva.***



Manual de Seguridad y Salud en el Trabajo para el Sector Camaronero Ecuatoriano: Guía técnica y práctica para la gestión preventiva.

Gary Hitler Muñoz Bravo

Braulio Absalón Madrid Celi

Emerson Armando Maldonado Guerrero

Christian Alfredo Flores Mayorga

Editorial EduLearn Academy SAS

Website: <https://editorial.edulearn.ec/>

Email: editorial@edulearn.ec

Telf. (+593) 992663228

Machala, Ecuador

Primera edición, 2026-08-03

ISBN: 978-9907-831-08-5

DOI: 10.64973/edu.2026.2550

Distribución online

Cita:

Muñoz Bravo, G. H., Madrid Celi, B. A., Maldonado Guerrero, E. A., & Flores Mayorga, C. A. (2026). *Manual de seguridad y salud en el trabajo para el sector camaronero ecuatoriano: Guía técnica y práctica para la gestión preventiva*. Editorial EduLearn Academy SAS.

<https://doi.org/10.64973/edu.2026.2550>



Esta obra ha sido sometida a un riguroso proceso de evaluación académica bajo la modalidad de doble par ciego, con el fin de garantizar la calidad científica y editorial de su contenido. El texto y las ideas aquí desarrolladas están protegidos por la normativa vigente en materia de propiedad intelectual; queda estrictamente prohibida su reproducción total o parcial, distribución, comunicación pública o cualquier otra forma de utilización no autorizada, en cualquier medio o soporte, ya sea electrónico, mecánico, óptico, de grabación, fotocopia u otros. Toda infracción constituirá una vulneración a los derechos exclusivos de su(s) autor(es) y de la editorial, dando lugar a las acciones legales correspondientes.

Todos los derechos reservados © 2026

Gary Hitler Muñoz Bravo

<https://orcid.org/0000-0001-5860-8244>

Universidad Técnica de Machala

gmunoz@utmachala.edu.ec

Ingeniero Químico por la Universidad Técnica de Machala, Magister en Seguridad, Higiene Industrial y Salud Ocupacional por la Universidad de Guayaquil. Profesor Titular de la Universidad Técnica de Machala con 13 años de experiencia dictando cátedras en la Carrera de Ingeniería Química, y Bioquímica y Farmacia. Integrante del grupo de Investigación Bioingeniería con producción científica en revistas indexadas en temas de Seguridad y Salud Ocupacional y Valorización de residuos. Director del proyecto de investigación “Evaluación de factores de riesgos laborales en las empresas camaroneras de la provincia de El Oro”. Consultor, auditor en Prevención de Riesgos Laborales, Coach Científico.

Braulio Absalón Madrid Celi

<https://orcid.org/0000-0002-8494-1304>

Universidad Técnica de Machala

bmadrid@utmachala.edu.ec

Ingeniero Petroquímico por la Universidad Nacional Experimental Politécnica de las Fuerzas Armadas (Venezuela), Máster en Ingeniería Industrial con mención en Gestión de Operaciones y Logística por la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo (Perú), Máster en Dirección y Administración de Empresas/Master in Business Administration (MBA) por la Universidad Internacional de La Rioja (España). Profesor Titular de la Universidad Técnica de Machala con 10 años de experiencia dictando cátedras en la Carrera de Ingeniería Química.

Emerson Armando Maldonado Guerrero

<https://orcid.org/0009-0006-8996-5598>

Universidad Técnica de Machala

emaldonado@utmachala.edu.ec

Bioquímico Farmacéutico, Magíster en Análisis Biológico y Diagnóstico de Laboratorio, Magíster en Ingeniería Ambiental y Seguridad Industrial, Magíster en Seguridad Industrial con Mención en Prevención de Riesgos Laborales, docente en la Facultad de Ciencias Químicas y de la Salud, con una destacada trayectoria académica en la Carrera de Medicina, en la Carrera de Bioquímica y Farmacia de la Universidad Técnica de Machala, es miembro del personal académico de la Comisión General de Evaluación y Aseguramiento de la calidad de la UTMACH, cuenta con experiencia en el área de la Seguridad y Salud en el Trabajo.

Christian Alfredo Flores Mayorga

<https://orcid.org/0000-0002-9031-5617>

Universidad Técnica de Machala

cflores@utmachala.edu.ec

Magíster en Seguridad, Higiene Industrial y Salud Ocupacional por la Universidad de Guayaquil; Máster Universitario en Didáctica de las Matemáticas por la Universidad Internacional de La Rioja, España; Magíster en Administración de Empresas, mención en Management, por la Universidad Estatal de Milagro; e Ingeniero en Banca y Finanzas por la Universidad Técnica de Machala. Actualmente es Profesor Titular de la Universidad Técnica de Machala, docente investigador y formador de profesionales, con más de doce años de experiencia en educación superior.

DECLARACIÓN DE USO APROPIADO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

La presente declaración tiene por objeto dejar constancia expresa, clara y verificable del uso responsable, ético y legal de herramientas de inteligencia artificial en el proceso de elaboración de la obra titulada Manual de Seguridad y Salud en el Trabajo para el Sector Camaronero Ecuatoriano: Guía técnica y práctica para la gestión preventiva estableciendo la autoría humana, la responsabilidad intelectual y el cumplimiento estricto del marco normativo ecuatoriano en materia de derechos de autor y propiedad intelectual, de conformidad con los requisitos exigidos para su registro ante el Servicio Nacional de Derechos Intelectuales.

1. Autoría humana y responsabilidad intelectual

Se declara que la autoría principal y responsable de la obra corresponde a los autores de la misma, quienes han dirigido, planificado, estructurado, redactado, revisado y validado el contenido académico, pedagógico y científico del libro, asumiendo plena responsabilidad intelectual, ética y legal sobre la totalidad de la obra.

Esta declaración se fundamenta en el artículo 22 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, el cual establece que la protección de los derechos de autor recae sobre las creaciones intelectuales originales producto del ingenio humano, reconociendo como titular de derechos a la persona natural que realiza la creación.

Asimismo, conforme al artículo 144 del COESCCI, se reconoce que los derechos de autor nacen con la creación de la obra y corresponden al autor o autores humanos que la han producido, independientemente del soporte, formato o herramientas utilizadas durante su elaboración.

2. Uso de inteligencia artificial como herramienta de apoyo

Se deja constancia de que, durante el proceso de elaboración de la obra, se han utilizado herramientas de inteligencia artificial únicamente como recursos de apoyo técnico, tales como asistencia lingüística, sugerencias de estilo, organización preliminar de ideas o apoyo en procesos de revisión formal, sin que dichas herramientas hayan generado de manera autónoma el contenido sustantivo, científico o pedagógico de la obra.

El uso de inteligencia artificial no sustituye la autoría humana, ni constituye coautoría, ni genera derechos intelectuales propios, manteniéndose en todo momento el control intelectual, decisonal y creativo en manos del autor humano, en concordancia con el principio de autoría establecido en el artículo 322 de la Constitución de la República del Ecuador, que reconoce y protege la propiedad intelectual en todas sus formas.

3. Originalidad de la obra y ausencia de plagio

Se declara que la obra es original, producto del análisis académico, la experiencia pedagógica, la investigación documental y la reflexión crítica de sus autores humanos, y que no constituye plagio, reproducción indebida ni apropiación no autorizada de obras de terceros.

De conformidad con el artículo 146 del COESCCI, se garantiza que la obra cumple con el principio de originalidad exigido para la protección de los derechos de autor, y que cualquier referencia a fuentes externas ha sido debidamente citada y contextualizada conforme a las normas académicas vigentes.

La inteligencia artificial no ha sido utilizada para copiar textos protegidos, falsear autoría, ni vulnerar derechos de terceros, manteniéndose el respeto estricto a los derechos patrimoniales y morales reconocidos por la legislación ecuatoriana.

4. Responsabilidad legal y ética del contenido

Los autores del libro asumen de manera expresa la responsabilidad total sobre el contenido, ideas, interpretaciones, conclusiones, propuestas pedagógicas, instrumentos didácticos y aportes científicos incluidos en la obra, aun cuando se hayan empleado herramientas tecnológicas de apoyo.

Este principio se sustenta en el artículo 66 numeral 5 de la Constitución de la República del Ecuador, que garantiza el derecho a la responsabilidad por los actos propios, así como en los principios de buena fe y ética académica que rigen la producción intelectual.

5. Cumplimiento del marco legal para el registro en SENADI

La presente declaración se emite para efectos del registro de la obra ante el Servicio Nacional de Derechos Intelectuales, en cumplimiento de los requisitos de identificación de autoría, originalidad y responsabilidad establecidos en la normativa ecuatoriana.

Conforme al artículo 147 del COECCCI, el registro tiene carácter declarativo y no constitutivo, por lo que la autoría existe desde la creación de la obra; sin embargo, el registro ante SENADI constituye un medio de prueba legal que respalda la titularidad de los derechos de autor.

En este sentido, se reafirma que la inteligencia artificial no ostenta condición de autor, coautor ni titular de derechos, ya que el ordenamiento jurídico ecuatoriano reconoce exclusivamente a personas naturales como sujetos de derechos de autor, quedando las herramientas tecnológicas subordinadas al uso humano.

6. Declaración final

En virtud de lo expuesto, se declara que el uso de inteligencia artificial en la obra Manual de Seguridad y Salud en el Trabajo para el Sector Camaronero Ecuatoriano: Guía técnica y práctica para la gestión preventiva ha sido ético, transparente, auxiliar y plenamente conforme a la legislación vigente del Ecuador, manteniéndose la autoría humana, la originalidad intelectual y el respeto a los derechos de propiedad intelectual exigidos para su registro ante el SENADI.

La presente declaración forma parte integrante de la documentación legal y editorial de la obra, para los fines académicos, científicos, institucionales y de protección de derechos que correspondan.

Sinopsis

El presente manual ofrece un enfoque integral de la gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo dentro del sector camaronero ecuatoriano, considerando las características operativas, ambientales y organizacionales que definen esta actividad productiva. El documento analiza el marco normativo que regula la seguridad y salud laboral, así como los procesos productivos involucrados en el cultivo de camarón, desde la preparación de piscinas y el cultivo hasta la cosecha, las actividades de postcosecha y las labores de mantenimiento.

A lo largo de sus capítulos, el manual identifica y analiza los principales peligros y riesgos laborales asociados a las actividades camaroneras. Se presta especial atención a los riesgos físicos, químicos, biológicos, ergonómicos, psicosociales y de seguridad que pueden afectar a los trabajadores durante sus operaciones diarias. Asimismo, se explican los mecanismos mediante los cuales se generan estos riesgos y se presentan medidas preventivas orientadas a minimizar su impacto sobre la salud, la seguridad y el bienestar de los trabajadores.

Además, el manual destaca la importancia de las metodologías de evaluación de riesgos, los procedimientos de identificación de peligros y los sistemas de control preventivo como componentes esenciales de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo eficaz. Se proporcionan lineamientos prácticos para la implementación de acciones preventivas, inspecciones laborales, elaboración de mapas de

riesgo, procedimientos de trabajo seguro y medidas de preparación y respuesta ante emergencias adaptadas a las particularidades de las operaciones camaroneras.

La publicación se sustenta en el marco legal ecuatoriano vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo, incluyendo las disposiciones emitidas por el Ministerio del Trabajo, el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social y otros organismos competentes. Asimismo, incorpora criterios técnicos y principios preventivos que promueven el cumplimiento normativo y la mejora continua del desempeño en seguridad laboral.

De igual manera, el manual resalta la importancia de la capacitación, la participación activa de los trabajadores, la supervisión y el compromiso organizacional en el desarrollo de una cultura preventiva capaz de reducir la ocurrencia de accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales. Al integrar perspectivas legales, técnicas y operativas, el documento busca fortalecer las prácticas de gestión de riesgos y mejorar las condiciones laborales a lo largo de toda la cadena productiva del camarón. Su contenido contribuye a la promoción de ambientes laborales más seguros, a la protección del talento humano y al desarrollo sostenible de uno de los sectores productivos más importantes del Ecuador.

Palabras clave: Seguridad laboral; Salud ocupacional; Camaroneras; Gestión de riesgos; Prevención de accidentes

Synopsis

The present manual provides a comprehensive approach to Occupational Safety and Health management within the Ecuadorian shrimp farming sector, taking into account the operational, environmental, and organizational characteristics that define this productive activity. The document examines the legal framework governing occupational safety and health, as well as the productive processes involved in shrimp farming, from pond preparation and cultivation to harvesting, post-harvest activities, and maintenance operations.

Throughout its chapters, the manual identifies and analyzes the main occupational hazards and risks associated with shrimp farming activities. Particular attention is given to physical, chemical, biological, ergonomic, psychosocial, and safety-related hazards that may affect workers during daily operations. The text explains the mechanisms through which these risks are generated and presents preventive measures aimed at minimizing their impact on workers' health, safety, and well-being.

In addition, the manual emphasizes the importance of risk assessment methodologies, hazard identification procedures, and preventive control systems as essential components of an effective Occupational Safety and Health Management System. Practical guidance is provided regarding the implementation of preventive actions, workplace

inspections, risk mapping, safe work procedures, and emergency preparedness measures adapted to the realities of shrimp farming operations. The publication is supported by the current Ecuadorian legal framework on Occupational Safety and Health, including regulations issued by the Ministry of Labor, the Ecuadorian Social Security Institute, and other competent authorities. It also incorporates technical criteria and preventive principles that promote regulatory compliance and continuous improvement in workplace safety performance.

Furthermore, the manual highlights the role of training, worker participation, supervision, and organizational commitment in the development of a preventive culture capable of reducing occupational accidents and diseases. By integrating legal, technical, and operational perspectives, the document seeks to strengthen risk management practices and improve working conditions throughout the shrimp production chain.

Ultimately, this manual serves as a practical and technical reference for employers, occupational safety professionals, supervisors, managers, and workers involved in shrimp farming activities.

Keywords: Occupational safety; Occupational health; Shrimp farming; Risk management; Accident prevention.

Índice de Contenido

CAPÍTULO I. FUNDAMENTOS, ALCANCE Y MARCO LEGAL DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	27
Introducción	27
Objetivo General del capítulo	30
1.1 Presentación del manual.....	30
1.2 Importancia de la Seguridad y Salud en el Trabajo en el sector camaronero	33
1.2.1 Estadísticas de siniestralidad en el sector camaronero ecuatoriano.....	36
1.3 Alcance del manual y población objetivo	40
1.4 Definiciones básicas: peligro, riesgo, incidente, accidente y enfermedad profesional	43
1.5 Condiciones y medio ambiente de trabajo en camaroneras	47
1.6 Derechos y obligaciones del empleador	51
1.7 Derechos y obligaciones del trabajador.....	54
1.8 Prohibiciones, responsabilidades y sanciones en SST	58
1.9 Marco legal ecuatoriano aplicable	61
1.9.1 Decreto Ejecutivo N.º 255 y organización preventiva en SST	64
1.9.2 Acuerdo Ministerial Nro. MDT-2024-196 y clasificación del nivel de riesgo laboral	68
1.9.3 Resolución IESS C.D. 513 del Seguro General de Riesgos del Trabajo ...	70
1.9.4 Normativa técnica complementaria: INEN, Bomberos, ambiente y acuicultura	72
1.10 Comité paritario, delegado, monitor, técnico y responsable de SST	76
1.11 Gestión documental y evidencias ante SUT, MDT e IESS.....	78

CAPÍTULO II. CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO CAMARONERO E IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS	82
Introducción	82
Objetivo General del capítulo	85
2.1 Descripción general de la cadena productiva camaronera	85
2.2 Organización operativa de una camaronera y áreas de trabajo	89
2.3 Preparación, limpieza y desinfección de piscinas	97
2.4 Siembra, engorde, alimentación y monitoreo de calidad del agua	102
2.5 Operación de aireadores, generadores y estaciones de bombeo	106
2.6 Manejo de compuertas, canales, muros, taludes y reservorios	109
2.7 Cosecha, traslado y manejo de camarón.....	114
2.8 Postcosecha y aplicación de metabisulfito de sodio	117
2.9 Mantenimiento mecánico, eléctrico y locativo.....	122
2.10 Transporte interno, embarcaciones menores y maquinaria pesada	126
2.11 Identificación de peligros por área, proceso y puesto de trabajo ...	129
2.12 Mapas de riesgo, inspecciones y observación directa	133
CAPÍTULO III. GESTIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES EN CAMARONERAS	138
Introducción	138
Objetivo General del capítulo	141
3.1 Gestión de riesgos laborales: identificación, análisis, valoración y control	142
3.2 Metodologías de evaluación de riesgos aplicables al sector camaronero	145
3.3 Matriz IPER: probabilidad, consecuencia y nivel de riesgo.....	150
3.4 Jerarquía de controles preventivos	155

3.5 Riesgos físicos.....	160
3.5.1 Ruido en aireadores, bombas, moto generadores y plantas.....	164
3.5.2 Estrés térmico por calor en piscinas y cosecha	168
3.5.3 Radiación solar ultravioleta	173
3.5.4 Iluminación en cosecha nocturna y planta	176
3.5.5 Vibración en maquinaria pesada.	181
3.6 Riesgos químicos	185
3.6.1 Metabisulfito de sodio.....	189
3.6.2 Cal viva y cal hidratada.....	193
3.6.3 Cloro, hipoclorito y desinfectantes	196
3.6.4 Combustibles, comburentes, lubricantes y solventes.....	200
3.6.5 Fertilizantes, probióticos, antibióticos y productos de tratamiento de agua	205
3.6.6 Fichas de Datos de Seguridad y Sistema Globalmente Armonizado.....	209
3.6.7 Almacenamiento, incompatibilidades y derrames químicos.....	214
3.7 Riesgos biológicos.....	220
3.7.1 Bacterias, hongos, parásitos y vectores	222
3.7.2 Contacto prolongado con agua y lodos	226
3.7.3 Zoonosis y enfermedades asociadas al entorno acuícola.....	229
3.7.4 Manejo de residuos biológicos.....	233
3.8 Riesgos ergonómicos	235
3.8.1 Manipulación manual de cargas.....	238
3.8.2 Empuje y arrastre de tinas	240
3.8.3 Posturas forzadas en cosecha y planta.....	243
3.8.4 Bipedestación prolongada y fatiga muscular.....	246
3.9 Riesgos psicosociales.....	248

3.9.1 Trabajo nocturno y fatiga	251
3.9.2 Jornadas prolongadas y presión productiva	253
3.9.3 Aislamiento en campo y turnos especiales	256
3.9.4 Prevención de violencia, acoso y consumo problemático de sustancias.....	256
3.10 Riesgos de seguridad	258
3.10.1 Atrapamientos, cortes, golpes y proyección de partículas	261
3.10.2 Caídas al mismo y distinto nivel.....	263
3.10.3 Riesgo eléctrico en tableros, bombas, aireadores y generadores.....	265
3.10.4 Ahogamiento, caída a piscinas y trabajo en canales	266
3.10.5 Incendio, explosión y almacenamiento de combustibles	267
CAPÍTULO IV: CONTROL OPERACIONAL, HIGIENE INDUSTRIAL Y VIGILANCIA DE LA SALUD.....	268
Introducción	268
Objetivo:.....	271
4.1. Planificación de medidas preventivas y correctivas	271
4.2. Eliminación.....	276
4.3. Sustitución	279
4.4. Controles de ingeniería.....	282
4.5. Controles administrativos.....	285
4.6. Controles sobre el trabajador.....	288
4.7. Criterios para selección, entrega, uso, mantenimiento y reposición de EPP	291
4.8. Higiene industrial aplicada al sector camaronero	295
4.9. Monitoreo de ruido, calor, iluminación, vibración y contaminantes químicos.....	298
4.10. Evaluación cualitativa y cuantitativa de exposición química	302

4.11. Control de exposición a metabisulfito, cal, cloro, comburentes y combustibles	306
4.12. Ventilación, almacenamiento seguro y control de derrames	310
4.13 Vigilancia de la salud ocupacional basada en riesgos	313
4.14. Exámenes pre-ocupacionales, periódicos, de reintegro y de retiro	315
4.15. Audiometría, espirometría, evaluación dermatológica y evaluación osteomuscular	320
4.16. Enfermedades profesionales asociadas al sector camaronero	323
4.17. Reintegro laboral y adaptación del puesto de trabajo	326
CAPÍTULO V: PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO, EMERGENCIAS Y PRIMEROS AUXILIOS	330
Introducción	330
Objetivo:	333
5.1 Procedimientos de trabajo seguro en camaronerías	333
5.1.1 <i>Procedimiento de trabajo seguro para preparación y aplicación de cal</i>	336
5.1.2 <i>Procedimiento de trabajo seguro para manejo de metabisulfito de sodio</i>	337
5.1.3 <i>Procedimiento de trabajo seguro para limpieza y desinfección con cloro e hipoclorito</i>	340
5.1.4 <i>Procedimiento de trabajo seguro para operación de aireadores</i>	341
5.1.5 <i>Procedimiento de trabajo seguro para estaciones de bombeo</i>	343
5.1.6 <i>Procedimiento de trabajo seguro para preparación de alimento para el camarón</i>	345
5.2 Procedimiento de trabajo seguro para mantenimiento mecánico y eléctrico.....	348
5.3 Procedimiento de trabajo seguro para cosecha y traslado de camarón	350

5.4 Procedimiento de trabajo seguro para trabajo con embarcaciones menores	353
5.5 Trabajos de alto riesgo y permisos de trabajo	356
5.6 Trabajos eléctricos, trabajos en caliente y altura	358
5.7 Plan de emergencia y contingencia.....	361
5.8 Brigadas, rutas de evacuación, puntos de encuentro y simulacros ...	363
5.9 Respuesta ante derrames químicos, incendios, explosiones e inundaciones	366
5.10 Primeros auxilios por quemaduras químicas, intoxicaciones, cortes, golpes y descargas eléctricas.....	369
5.11 Primeros auxilios por ahogamiento, golpe de calor, picaduras y mordeduras	371
5.12 Botiquín, lavaojos, duchas de emergencia y recursos mínimos	374
CAPÍTULO VI: INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES, INDICADORES, INSPECCIONES Y CULTURA PREVENTIVA	377
Introducción	377
Objetivo:.....	379
6.1 Accidente de trabajo y enfermedad profesional.....	380
6.2 Notificación de accidentes y enfermedades profesionales al IESS...	382
6.3 Investigación de accidentes	384
6.4 Análisis de causas directas, indirectas y básicas.....	388
6.5 Árbol de causas y metodología de análisis de accidentes.....	390
6.6 Indicadores de siniestralidad: frecuencia, gravedad y tasa de riesgo.	392
6.7 Autoevaluación del cumplimiento técnico-legal.....	395
6.8 Inspecciones de Seguridad y Salud en el Trabajo.....	397
6.9 Listas de verificación para campo, planta, bodegas y estaciones de bombeo.....	400

6.10 Acciones correctivas, preventivas y seguimiento	403
6.11 Plan anual de Seguridad y Salud en el Trabajo	406
6.12 Programa anual de capacitación	408
6.13 Comunicación preventiva y charlas de seguridad.....	410
6.14 Metodología educativa para formadores y supervisores	413
6.15 Cultura preventiva, liderazgo visible y participación de trabajadores	416
6.16 Mejora continua del sistema de gestión de SST	418
Anexo	421
Referencias Bibliográficas	423

Índice de Tablas

Tabla 1 Avisos de accidentes de trabajo y accidentes calificados por el IESS	37
Tabla 2 Definiciones básicas en Seguridad y Salud en el Trabajo.....	46
Tabla 3 Principales condiciones y factores presentes en el medio ambiente de trabajo de las camaroneras	50
Tabla 4 Derechos y obligaciones del empleador en Seguridad y Salud en el Trabajo	53
Tabla 5 Principales prohibiciones en Seguridad y Salud en el Trabajo	59
Tabla 6 Responsabilidades y posibles sanciones en SST.....	60
Tabla 7 Principales normas aplicables a la Seguridad y Salud en el Trabajo en Ecuador.....	64
Tabla 8 Normativa técnica complementaria aplicable al sector camaronero	75
Tabla 9 Etapas principales de la cadena productiva camaronera.....	88
Tabla 10 Caracterización de las principales áreas operativas de una camaronera.....	93

Tabla 11	Organización operativa de una camaronera y caracterización de sus áreas de trabajo.....	95
Tabla 12	Manual Técnico y Operativo.....	102
Tabla 13	Actividades y peligros asociados en el mantenimiento mecánico, eléctrico y locativo.....	125
Tabla 14	Relación entre áreas, procesos y principales peligros identificados	133
Tabla 15	Herramientas para la identificación y control de riesgos.....	137
Tabla 16	Principales metodologías de evaluación de riesgos aplicables al sector camaronero	150
Tabla 17	Ejemplo de matriz IPER aplicada al sector camaronero	154
Tabla 18	Escala de probabilidad.....	155
Tabla 19	Jerarquía de controles preventivos y ejemplos aplicados al sector camaronero	159
Tabla 20	Niveles de exposición ocupacional al ruido	168
Tabla 21	Efectos del estrés térmico según el nivel de exposición	172
Tabla 22	Índice Ultravioleta y medidas preventivas recomendadas	176
Tabla 23	Niveles recomendados de iluminación según la actividad	180
Tabla 24	Valores de referencia para exposición ocupacional a vibraciones	184
Tabla 25	Principales sustancias químicas utilizadas en empresas camaroneras	188
Tabla 26	Riesgos y medidas preventivas para el manejo del metabisulfito de sodio	193
Tabla 27	Riesgos y medidas preventivas para el manejo de cloro e hipoclorito	200
Tabla 28	Riesgos y medidas preventivas para fertilizantes, probióticos y productos para tratamiento de agua	208
Tabla 29	Información obligatoria de una Hoja de Datos de Seguridad (HDS)	213
Tabla 30	Compatibilidades e incompatibilidades básicas de sustancias químicas utilizadas en empresas camaroneras	219
Tabla 31	Riesgos derivados del contacto prolongado con agua y lodos ..	228

Tabla 32 Principales enfermedades biológicas asociadas al entorno acuícola	232
Tabla 33 Medidas preventivas y correctivas aplicables en el sector camaronero	273
Tabla 34 Ejemplos de eliminación de riesgos en el sector camaronero ...	276
Tabla 35 Ejemplos de sustitución de riesgos en el sector camaronero	279
Tabla 36 Principales controles de ingeniería aplicados en la industria camaronera.....	283
Tabla 37 Estrategias de control administrativo aplicadas al sector camaronero	286
Tabla 38 Acciones orientadas a la protección y prevención del trabajador en el sector camaronero	289
Tabla 39 Equipos de protección personal utilizados en la industria camaronera.....	292
Tabla 40 Etapas de la higiene industrial aplicadas a la gestión preventiva	296
Tabla 41 Agentes ocupacionales objeto de monitoreo en el sector camaronero	300
Tabla 42 Sustancias químicas de interés en el sector camaronero	303
Tabla 43 Sustancias químicas críticas y medidas de control en el sector camaronero	306
Tabla 44 Medidas de ventilación aplicables en el sector camaronero	311
Tabla 45 Tipos de exámenes médicos ocupacionales	316
Tabla 46 Evaluaciones médicas especializadas aplicadas en el sector camaronero	321
Tabla 47 Estrategias preventivas para reducir enfermedades profesionales	324
Tabla 48 Etapas del proceso de reintegro laboral.....	327
Tabla 49 Elementos básicos de un procedimiento de trabajo seguro en camaroneras	335
Tabla 50 Controles de seguridad para la operación de aireadores	343
Tabla 51 Medidas de seguridad para trabajos de mantenimiento mecánico y eléctrico	349
Tabla 52 Medidas preventivas para el uso seguro de embarcaciones menores	355

Tabla 53	Actividades consideradas de alto riesgo y controles requeridos	357
Tabla 54	Componentes básicos de un plan de emergencia y contingencia	362
Tabla 55	Funciones de las brigadas y elementos de evacuación	365
Tabla 56	Medidas de primeros auxilios para accidentes frecuentes en camaronas	371
Tabla 57	Primeros auxilios ante emergencias ambientales y biológicas	373
Tabla 58	Diferencias entre accidente de trabajo y enfermedad profesional	381
Tabla 59	Información requerida para la notificación de accidentes y enfermedades profesionales	384
Tabla 60	Clasificación de las causas de accidentes laborales	389
Tabla 61	Principales indicadores de siniestralidad laboral	394
Tabla 62	Tipos de inspecciones de Seguridad y Salud en el Trabajo	399
Tabla 63	Lista de verificación para áreas de campo	402
Tabla 64	Lista de verificación para planta, bodegas y estaciones de bombeo	402
Tabla 65	Componentes del Plan Anual de Seguridad y Salud en el Trabajo	407
Tabla 66	Temas prioritarios para capacitación en camaronas	410
Tabla 67	Estrategias educativas aplicables a la formación en SST	415
Tabla 68	Fuentes de información para la mejora continua en SST	420

Índice de Figuras

Figura 1	Distribución general de los eventos reportados al SGRT-IESS	38
Figura 2	Derechos y obligaciones del trabajador en Seguridad y Salud en el Trabajo	57
Figura 3	Principales elementos de la organización preventiva según el Decreto Ejecutivo N.º 255	67
Figura 4	Gestión documental en Seguridad y Salud en el Trabajo	81
Figura 5	Actividades y peligros asociados en la preparación, limpieza y desinfección de piscinas	101

Figura 6 Proceso de siembra, engorde, alimentación y monitoreo del cultivo	106
Figura 7 Proceso de manejo de compuertas, canales, muros, taludes y reservorios	113
Figura 8 Actividades y peligros asociados en la postcosecha y aplicación de metabisulfito de sodio.....	121
Figura 9 Metodologías de evaluación de riesgos en camaroneras	147
Figura 10 Proceso de planificación de medidas preventivas y correctivas	275
Figura 11 La eliminación dentro de la jerarquía de controles	278
Figura 12 Aplicación de la sustitución como medida de control.....	281
Figura 13 Función de los controles de ingeniería en la prevención de riesgos	284
Figura 14 Aplicación de los controles administrativos	287
Figura 15 Componentes de los controles sobre el trabajador	290
Figura 16 Ciclo de gestión de los equipos de protección personal	294
Figura 17 Proceso de higiene industrial en el sector camaronero.....	297
Figura 18 Proceso de monitoreo de agentes ocupacionales	302
Figura 19 Proceso de evaluación de exposición química	305
Figura 20 Gestión preventiva de sustancias químicas peligrosas.....	309
Figura 21 Gestión integral de sustancias químicas	312
Figura 22 Ciclo de evaluaciones médicas ocupacionales.....	319
Figura 23 Evaluaciones médicas específicas según los riesgos ocupacionales	322
Figura 24 Relación entre riesgos laborales y enfermedades profesionales	325
Figura 25 Proceso de reintegro laboral y adaptación del puesto	329
Figura 26 Controles de seguridad para el manejo de metabisulfito de sodio.	339
Figura 27 Medidas preventivas para la preparación segura de alimento para camarón.	347
Figura 28 Controles de seguridad durante la cosecha y traslado de camarón.	353
Figura 29 Controles de seguridad para trabajos eléctricos, en caliente y en altura.	360

Figura 30 Acciones de respuesta ante emergencias frecuentes en camaroneras	368
Figura 31 Recursos mínimos de emergencia recomendados para camaroneras	376
Figura 32 Etapas de la investigación de accidentes	387
Figura 33 Etapas para la aplicación del árbol de causas.....	392
Figura 34 Aspectos a evaluar en una autoevaluación técnico-legal	397
Figura 35 Diferencias entre acciones correctivas y preventivas	405
Figura 36 Medios de comunicación preventiva utilizados en SST	413
Figura 37 Elementos que fortalecen la cultura preventiva.....	418

CAPÍTULO I. FUNDAMENTOS, ALCANCE Y MARCO LEGAL DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

“La protección de la vida, la salud y la integridad de los trabajadores constituye el fundamento ético, técnico y jurídico de toda gestión preventiva.”

Introducción

La Seguridad y Salud en el Trabajo constituye una disciplina técnica, preventiva y jurídica orientada a proteger la vida, la integridad y el bienestar de las personas durante el desarrollo de sus actividades laborales. Su aplicación comprende la identificación de peligros, la evaluación de riesgos, la implementación de controles, la vigilancia de la salud, la preparación ante emergencias y la investigación de los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales. Por tanto, la gestión de la SST no debe limitarse al cumplimiento formal de disposiciones legales, sino que debe integrarse de manera permanente en la planificación, organización y ejecución de los procesos productivos (Escobar Rojas et al., 2025).

En el sector camaronero ecuatoriano, la gestión preventiva adquiere especial relevancia debido a la diversidad de actividades, ambientes y condiciones presentes a lo largo del proceso productivo. Las labores de preparación y mantenimiento de piscinas, manejo de compuertas y

canales, operación de bombas, aireadores y generadores, aplicación de productos químicos, alimentación del cultivo, cosecha, postcosecha, transporte interno y mantenimiento mecánico y eléctrico exponen a los trabajadores a peligros físicos, químicos, biológicos, ergonómicos, psicosociales y de seguridad. Estas condiciones requieren medidas preventivas adaptadas a cada actividad, puesto de trabajo y nivel de exposición.

Entre los riesgos característicos del sector se encuentran la exposición a ruido generado por aireadores, bombas y motores; el estrés térmico y la radiación solar durante las actividades de campo; el contacto con agua, lodos, microorganismos y vectores; la manipulación de cal, cloro, combustibles y metabisulfito de sodio; las posturas forzadas y el manejo manual de cargas; así como los riesgos eléctricos, mecánicos, de ahogamiento, incendio, explosión y caídas. La coexistencia de estos factores demuestra la necesidad de aplicar una gestión preventiva sistemática, basada en información técnica verificable y en controles acordes con la realidad operativa de las camaroneras (Quintana García, 2024).

Desde el punto de vista jurídico, la Constitución de la República del Ecuador reconoce el derecho de las personas trabajadoras a desarrollar sus actividades en un ambiente adecuado y propicio que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar. Este principio se complementa con el Código del Trabajo, la Decisión 584 de la

Comunidad Andina, la Resolución 957, el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo expedido mediante el Decreto Ejecutivo N.º 255 y el Acuerdo Ministerial Nro. MDT-2024-196. En conjunto, estas disposiciones establecen responsabilidades para empleadores, trabajadores, responsables de Seguridad y Salud en el Trabajo y organismos de control. Asimismo, el Acuerdo Ministerial Nro. MDT-2024-196 desarrolla lineamientos relacionados con la gestión preventiva, el registro y la verificación del cumplimiento de las obligaciones en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo (Ministerio del Trabajo, 2024).

En Ecuador, el marco reglamentario de la prevención de riesgos laborales fue actualizado mediante el Decreto Ejecutivo N.º 255, por el cual se expidió el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo. Esta norma establece obligaciones para empleadores y trabajadores, así como disposiciones relacionadas con la organización preventiva, la identificación de peligros, la evaluación de riesgos, la capacitación y la vigilancia de la salud (Presidencia de la República del Ecuador, 2024).

En este contexto, el presente capítulo desarrolla los fundamentos conceptuales, el alcance y las principales disposiciones legales que orientan la gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo en el sector camaronero ecuatoriano. Asimismo, precisa los derechos, obligaciones, prohibiciones y responsabilidades de los actores involucrados, e incorpora criterios para organizar la prevención y mantener las

evidencias documentales exigidas por el Ministerio del Trabajo, el Sistema Único de Trabajo y el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

El contenido del capítulo sirve como base para comprender los procesos de identificación de peligros, evaluación de riesgos, control operacional, vigilancia de la salud, procedimientos de trabajo seguro, preparación ante emergencias e investigación de accidentes desarrollados en los capítulos posteriores. De esta manera, el marco conceptual y normativo se vincula directamente con las actividades de piscinas, estaciones de bombeo, cosecha, postcosecha, bodegas químicas, mantenimiento y demás áreas que integran la operación camaronera.

Objetivo General del capítulo

Analizar los fundamentos, alcance y marco legal vigente de la seguridad y salud en el trabajo en Ecuador, con el fin de comprender su importancia en la prevención de riesgos laborales y la protección integral de los trabajadores.

1.1 Presentación del manual

La Seguridad y Salud en el Trabajo constituye un componente esencial para garantizar el desarrollo seguro, eficiente y sostenible de las actividades productivas, especialmente en sectores donde las

condiciones operativas exponen a los trabajadores a múltiples factores de riesgo. En el sector camaronero ecuatoriano, las labores realizadas en piscinas de cultivo, estaciones de bombeo, laboratorios, áreas de mantenimiento, bodegas, centros de acopio y plantas de procesamiento requieren la aplicación permanente de medidas preventivas que permitan controlar los peligros presentes durante cada etapa del proceso productivo. En este contexto, la gestión preventiva se consolida como una responsabilidad institucional orientada a proteger la vida, la salud y la integridad de los trabajadores, así como a fortalecer el cumplimiento de las disposiciones legales vigentes (Cuesta Tamayo, 2018).

El presente Manual de Seguridad y Salud en el Trabajo para el Sector Camaronero Ecuatoriano ha sido elaborado como una guía técnica y práctica destinada a orientar la implementación de acciones preventivas acordes con las características propias de esta actividad económica. Su contenido integra fundamentos conceptuales, criterios normativos, procedimientos operativos y herramientas de gestión que facilitan la identificación de peligros, la evaluación de riesgos, la aplicación de medidas de control y el fortalecimiento de la cultura preventiva dentro de las organizaciones dedicadas al cultivo y procesamiento de camarón.

A diferencia de manuales de carácter general, esta obra desarrolla contenidos específicamente orientados a las actividades que se ejecutan en las camaroneras ecuatorianas. Por ello, aborda aspectos relacionados con la preparación y mantenimiento de piscinas, el manejo de

compuertas y canales, la operación de aireadores, estaciones de bombeo y generadores, la aplicación de productos químicos, la cosecha y postcosecha, el mantenimiento mecánico y eléctrico, el transporte interno y las actividades complementarias que forman parte de la cadena productiva. Esta contextualización permite que las medidas preventivas respondan a los riesgos reales presentes en cada proceso de trabajo.

Asimismo, el manual incorpora lineamientos para la organización preventiva, la identificación y evaluación de riesgos laborales, la planificación de controles, la selección y uso de equipos de protección personal, la preparación y respuesta ante emergencias, la vigilancia de la salud ocupacional, la investigación de accidentes y la mejora continua del sistema de gestión. De igual manera, integra orientaciones relacionadas con el cumplimiento de las obligaciones establecidas en la normativa ecuatoriana vigente, promoviendo una adecuada articulación entre la gestión técnica, la gestión documental y la evidencia requerida por las autoridades competentes.

El documento está dirigido principalmente a empleadores, gerentes, administradores, responsables de Seguridad y Salud en el Trabajo, supervisores, técnicos, trabajadores operativos, contratistas y demás personas que intervienen en las actividades desarrolladas dentro del sector camaronero. También constituye un material de consulta para profesionales, estudiantes y especialistas interesados en la prevención de

riesgos laborales aplicados a la acuicultura, al proporcionar información organizada, actualizada y adaptada a la realidad nacional.

Finalmente, este manual busca fortalecer la cultura de prevención mediante la promoción de prácticas seguras, el cumplimiento de la normativa vigente y la participación activa de todos los actores involucrados en la gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo. De esta manera, se pretende contribuir a la reducción de accidentes y enfermedades profesionales, mejorar las condiciones laborales y favorecer la sostenibilidad de una de las actividades productivas de mayor importancia para la economía ecuatoriana.

1.2 Importancia de la Seguridad y Salud en el Trabajo en el sector camaronero

El sector camaronero constituye una de las actividades productivas más importantes del Ecuador debido a su significativa contribución al desarrollo económico, la generación de empleo y el fortalecimiento de las exportaciones. El crecimiento sostenido de esta industria ha incrementado la necesidad de implementar sistemas de gestión que garanticen condiciones de trabajo seguras y saludables para todas las personas que participan en las diferentes etapas del proceso productivo. En este contexto, la Seguridad y Salud en el Trabajo representa un componente estratégico para proteger el talento humano, asegurar la continuidad de las operaciones y promover el cumplimiento de la

normativa vigente (Universidad Santiago de Cali, Colombia. et al., 2017).

Las actividades desarrolladas en piscinas de cultivo, laboratorios de larvas, estaciones de bombeo, centros de acopio, talleres de mantenimiento y plantas procesadoras exponen diariamente a los trabajadores a una amplia variedad de peligros. Entre los más frecuentes se encuentran la exposición a superficies húmedas, radiación solar, altas temperaturas, ruido generado por aireadores y motores, manipulación de sustancias químicas, contacto con agentes biológicos, operación de maquinaria, trabajos eléctricos, manipulación manual de cargas y desplazamientos sobre terrenos irregulares. La presencia simultánea de estos factores incrementa la probabilidad de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales cuando no se implementan medidas preventivas adecuadas.

En este escenario, la Seguridad y Salud en el Trabajo permite identificar oportunamente los peligros presentes en cada actividad, evaluar los riesgos asociados y establecer controles técnicos, administrativos y organizacionales dirigidos a reducir su impacto sobre los trabajadores. La aplicación sistemática de estas acciones favorece la disminución de accidentes, protege la salud ocupacional y fortalece la capacidad de respuesta de la empresa frente a situaciones de emergencia, contribuyendo al desarrollo seguro de las operaciones.

Desde la perspectiva organizacional, la gestión preventiva genera beneficios que trascienden el cumplimiento de una obligación legal. Un ambiente de trabajo seguro favorece la continuidad de los procesos productivos, disminuye el ausentismo laboral, reduce los costos derivados de accidentes, daños materiales y pérdidas operativas, y mejora la eficiencia en la utilización de los recursos disponibles. Asimismo, cuando la organización demuestra un compromiso permanente con la protección de sus trabajadores, fortalece la confianza del personal, mejora el clima laboral y consolida una cultura preventiva orientada a la mejora continua (Gómez García, 2021).

Otro aspecto de especial importancia corresponde a la protección frente a los factores ergonómicos y psicosociales presentes en el sector camaronero. Las jornadas prolongadas, los movimientos repetitivos, la manipulación frecuente de cargas, las posturas mantenidas durante las actividades de cosecha y procesamiento, así como la presión por cumplir metas de producción, pueden generar alteraciones físicas y emocionales que afectan el bienestar de los trabajadores y disminuyen su desempeño. Por ello, la implementación de medidas relacionadas con la ergonomía, la organización del trabajo, la capacitación y la promoción de hábitos saludables constituye un elemento esencial dentro de cualquier sistema de gestión preventiva.

De igual manera, el cumplimiento de las disposiciones legales en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo fortalece la competitividad del sector

camaronero en los mercados nacionales e internacionales. Actualmente, numerosos procesos de certificación, auditoría y comercialización consideran el desempeño en materia de seguridad laboral como un indicador relacionado con la responsabilidad social, la sostenibilidad y la calidad de la gestión empresarial.

La identificación de peligros, la evaluación de riesgos, la capacitación continua, la vigilancia de la salud, la investigación de accidentes y la implementación de medidas de control constituyen acciones complementarias que permiten reducir la ocurrencia de incidentes y enfermedades profesionales, fortaleciendo la sostenibilidad de una de las principales actividades económicas del país (Merino-Salazar et al., 2018).

1.2.1 Estadísticas de siniestralidad en el sector camaronero ecuatoriano

La evaluación de la siniestralidad laboral constituye una herramienta fundamental para comprender el comportamiento de los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales, así como para orientar la planificación de estrategias preventivas dentro de los diferentes sectores productivos. En el caso del sector camaronero ecuatoriano, caracterizado por la ejecución de actividades en ambientes acuáticos, operación de maquinaria, manipulación de sustancias químicas y desarrollo de labores con alta exigencia física, el análisis de la información estadística permite dimensionar la importancia de fortalecer la gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo.

Los registros históricos publicados por el Seguro General de Riesgos del Trabajo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social constituyen una referencia oficial para analizar el comportamiento general de la accidentalidad laboral en el Ecuador. Aunque la información presentada corresponde a un período histórico, su análisis permite identificar tendencias relacionadas con la frecuencia de los accidentes de trabajo y fundamentar la necesidad de consolidar sistemas preventivos capaces de reducir la ocurrencia de eventos laborales en actividades económicas con elevados niveles de exposición a riesgos ocupacionales. La calificación, investigación y gestión de los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales se encuentra regulada por el Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social [IESS], 2016).

Tabla 1

Avisos de accidentes de trabajo y accidentes calificados por el IESS

Año	Avisos registrados	Accidentes calificados
2013	20.785	16.457
2014	22.179	19.498
2015	23.480	21.917
2016	23.512	20.294
2017	22.405	15.403
2018	22.232	15.909

Nota. Elaboración propia

Los datos reflejan que durante el período analizado se registró un número sostenido de avisos de accidentes de trabajo a nivel nacional,

superando los veinte mil casos anuales. Este comportamiento evidencia que la accidentalidad laboral constituye un problema permanente dentro de las actividades económicas del país y pone de manifiesto la necesidad de fortalecer los sistemas de gestión preventiva, especialmente en sectores donde confluyen riesgos físicos, mecánicos, químicos, biológicos y ergonómicos (Pacheco Ochoa et al., 2021).

Figura 1

Distribución general de los eventos reportados al SGRT-IESS



Nota. Elaboración propia

La información representada en la figura evidencia que los accidentes de trabajo constituyen la mayor proporción de los eventos registrados

dentro del sistema nacional de riesgos laborales, mientras que las enfermedades profesionales representan un porcentaje considerablemente menor. Este comportamiento no implica una menor importancia de dichas enfermedades, sino que refleja la necesidad de fortalecer los mecanismos de vigilancia epidemiológica, diagnóstico oportuno y notificación de las patologías relacionadas con el trabajo, especialmente en actividades donde la exposición prolongada a factores físicos, químicos y ergonómicos puede producir efectos acumulativos sobre la salud de los trabajadores.

Diversas investigaciones desarrolladas en empresas acuícolas ecuatorianas han identificado riesgos recurrentes relacionados con caídas al mismo nivel, atrapamientos por maquinaria, manipulación manual de cargas, exposición prolongada a radiación solar, contacto con agentes biológicos presentes en el agua y utilización de sustancias químicas durante los procesos de cultivo, mantenimiento y postcosecha. Estas condiciones incrementan la probabilidad de accidentes y enfermedades ocupacionales cuando no se aplican procedimientos de trabajo seguro, programas de capacitación y controles preventivos adecuados (Ordoñez et al., 2020).

Por otra parte, la información publicada por el IESS evidencia que una proporción importante de las lesiones laborales afecta a las extremidades superiores e inferiores, debido a que estas participan directamente en la mayoría de las actividades operativas desarrolladas

en los diferentes sectores productivos. En el caso del sector camaronero, tareas como la cosecha, clasificación, transporte, mantenimiento de equipos, manipulación de materiales y desplazamiento sobre superficies húmedas incrementan el riesgo de lesiones musculoesqueléticas, golpes, cortes, atrapamientos y caídas, lo que justifica la implementación permanente de medidas preventivas orientadas a reducir estos eventos. De esta manera, la implementación de sistemas de gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo contribuye a disminuir la frecuencia de accidentes, proteger la salud de los trabajadores y favorecer la sostenibilidad de la actividad camaronera ecuatoriana (Ramírez Pérez et al., 2022).

1.3 Alcance del manual y población objetivo

El presente Manual de Seguridad y Salud en el Trabajo para el Sector Camaronero Ecuatoriano establece los lineamientos técnicos, preventivos y operativos que orientan la gestión de los riesgos laborales en las diferentes actividades desarrolladas dentro de las empresas dedicadas al cultivo, producción y procesamiento de camarón. Su alcance comprende la identificación de peligros, la evaluación de riesgos, la implementación de medidas de prevención y control, la organización de la gestión preventiva, la preparación y respuesta ante emergencias, la vigilancia de la salud ocupacional, la investigación de accidentes y el cumplimiento de las disposiciones legales vigentes en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo (Romero Polo et al., 2021).

El contenido del manual se aplica a las actividades ejecutadas en todas las áreas que integran la cadena productiva camaronera, incluyendo piscinas de cultivo, estaciones de bombeo, canales, compuertas, reservorios, laboratorios de larvas, bodegas, talleres de mantenimiento, centros de acopio, plantas de procesamiento, áreas administrativas y demás espacios donde se desarrollen actividades relacionadas con la operación de la empresa. De igual manera, incorpora criterios preventivos aplicables a los procesos de preparación de piscinas, siembra, alimentación, monitoreo, cosecha, postcosecha, mantenimiento mecánico y eléctrico, almacenamiento de sustancias químicas, transporte interno y manejo de emergencias.

Desde el punto de vista funcional, este manual constituye un instrumento de consulta permanente para apoyar la planificación, ejecución, supervisión y mejora continua de las actividades preventivas dentro de la organización. Asimismo, facilita la estandarización de procedimientos de trabajo seguro, el fortalecimiento de la cultura preventiva y la implementación de acciones dirigidas a reducir la ocurrencia de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, promoviendo una gestión alineada con la normativa ecuatoriana vigente.

Las disposiciones establecidas en este documento son aplicables a todas las personas que desarrollen actividades dentro de la empresa, independientemente de su modalidad de contratación, cargo o nivel

jerárquico. En consecuencia, su cumplimiento involucra a empleadores, representantes legales, gerentes, administradores, responsables de Seguridad y Salud en el Trabajo, supervisores, técnicos, operadores, personal administrativo, trabajadores de campo, personal de mantenimiento, conductores, contratistas, subcontratistas, proveedores que ejecuten actividades dentro de las instalaciones y visitantes autorizados, quienes deberán observar las medidas preventivas establecidas para garantizar un ambiente de trabajo seguro (Saavedra Tirado¹, 2023).

La población objetivo está conformada principalmente por el personal operativo que desarrolla actividades en piscinas de cultivo, cosecha, postcosecha, estaciones de bombeo, mantenimiento, transporte y procesamiento, debido a que estas funciones presentan una mayor exposición a riesgos físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y de seguridad. No obstante, el manual también incorpora lineamientos dirigidos al personal administrativo, directivo y de apoyo, considerando que la gestión preventiva requiere la participación coordinada de todos los niveles de la organización para asegurar el cumplimiento de las políticas institucionales y de las obligaciones legales en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Adicionalmente, este documento constituye una herramienta de apoyo para profesionales de Seguridad y Salud en el Trabajo, auditores internos y externos, organismos de control, consultores, docentes,

investigadores y estudiantes vinculados con la prevención de riesgos laborales en el sector acuícola. Su contenido facilita la comprensión de los procesos preventivos y proporciona criterios técnicos para la implementación, seguimiento y evaluación de los sistemas de gestión aplicados a las empresas camaroneras (Polo Pucutay et al., 2023).

1.4 Definiciones básicas: peligro, riesgo, incidente, accidente y enfermedad profesional

La correcta comprensión de los conceptos fundamentales de la Seguridad y Salud en el Trabajo constituye la base para identificar, evaluar y controlar los factores que pueden afectar la integridad de los trabajadores durante el desarrollo de sus actividades. Estos términos permiten interpretar adecuadamente las situaciones presentes en el entorno laboral, establecer criterios uniformes para la gestión de los riesgos y facilitar la aplicación de medidas preventivas dentro de las organizaciones. En el sector camaronero, donde convergen actividades de producción, mantenimiento, manipulación de sustancias químicas y operación de equipos, el conocimiento de estas definiciones resulta indispensable para fortalecer la prevención de accidentes y enfermedades profesionales.

El peligro corresponde a toda fuente, situación, condición o acto con capacidad de ocasionar lesiones, afectaciones a la salud, daños materiales o impactos sobre el ambiente de trabajo. Su identificación

constituye el primer paso dentro del proceso de gestión de riesgos, ya que permite reconocer aquellos elementos que pueden generar consecuencias negativas para los trabajadores. En las camaroneras, ejemplos de peligros incluyen superficies resbaladizas, maquinaria en movimiento, productos químicos utilizados durante la desinfección, equipos eléctricos, radiación solar y manipulación manual de cargas (Loor Macias et al., 2023).

Por su parte, el riesgo representa la probabilidad de que un peligro produzca un daño, considerando tanto la posibilidad de ocurrencia como la gravedad de sus consecuencias. La valoración del riesgo permite establecer prioridades de intervención y seleccionar las medidas de control más apropiadas para reducir la exposición de los trabajadores. En consecuencia, un mismo peligro puede generar distintos niveles de riesgo dependiendo de las condiciones de trabajo, los controles existentes y el tiempo de exposición.

El término incidente hace referencia a un suceso no deseado relacionado con el trabajo que tuvo el potencial de ocasionar lesiones, enfermedades o daños materiales, pero que finalmente no produjo consecuencias graves. También se conoce como "casi accidente", debido a que evidencia la existencia de condiciones inseguras o actos inseguros que podrían originar eventos de mayor magnitud si no son corregidos oportunamente. Su análisis constituye una fuente importante

de información para fortalecer las acciones preventivas y evitar la repetición de situaciones similares (Reina Pardo, 2023).

En cambio, un accidente de trabajo corresponde a un acontecimiento repentino ocurrido por causa o con ocasión del trabajo que ocasiona lesiones, incapacidad, alteraciones funcionales o incluso la muerte del trabajador. En el sector camaronero, este tipo de eventos puede presentarse durante actividades de cosecha, mantenimiento, manipulación de equipos, transporte de materiales, trabajos eléctricos o manejo de sustancias químicas, razón por la cual resulta indispensable aplicar procedimientos de trabajo seguro y controles preventivos acordes con cada actividad.

Por otra parte, la enfermedad profesional es la alteración de la salud que se desarrolla como consecuencia de la exposición continua o repetida a factores de riesgo presentes en el ambiente laboral o inherentes a la actividad desempeñada por el trabajador. Entre las patologías que pueden presentarse en el sector camaronero destacan los trastornos musculoesqueléticos asociados a movimientos repetitivos y manipulación manual de cargas, las afecciones dermatológicas derivadas del contacto prolongado con agua y agentes químicos, los problemas respiratorios relacionados con determinadas sustancias utilizadas en la producción y las alteraciones auditivas ocasionadas por la exposición continua al ruido (Bonnett Bogallo & Lebrija, 2023).

Tabla 2*Definiciones básicas en Seguridad y Salud en el Trabajo*

Concepto	Definición	Ejemplo en el sector camaronero
Peligro	Fuente o situación con potencial de causar daño.	Piso mojado en áreas de cosecha.
Riesgo	Probabilidad de que un peligro cause daño y magnitud de sus consecuencias.	Posibilidad de sufrir una caída por transitar sobre superficies húmedas.
Incidente	Evento no deseado que pudo causar daño, pero no produjo consecuencias graves.	Resbalón sin lesión durante el traslado de materiales.
Accidente de trabajo	Suceso repentino que ocasiona lesiones o afectaciones al trabajador.	Caída que provoca una fractura durante actividades de producción.
Enfermedad profesional	Alteración de la salud causada por la exposición continua a factores de riesgo laborales.	Lesión lumbar por manipulación frecuente de cargas pesadas.

Nota. Elaboración propia

La adecuada diferenciación entre peligro, riesgo, incidente, accidente de trabajo y enfermedad profesional facilita la identificación de los factores presentes en cada actividad, mejora la evaluación de los riesgos laborales y fortalece la toma de decisiones durante la implementación de medidas preventivas. Asimismo, proporciona un lenguaje técnico común que favorece la comunicación entre empleadores, trabajadores y responsables de la Seguridad y Salud en el Trabajo, contribuyendo al

desarrollo de una cultura organizacional orientada a la prevención y a la mejora continua (Sánchez-Oropeza et al., 2022).

1.5 Condiciones y medio ambiente de trabajo en camaroneras

Las condiciones y el medio ambiente de trabajo constituyen elementos determinantes para preservar la seguridad, la salud y el bienestar de los trabajadores que participan en las diferentes actividades desarrolladas dentro del sector camaronero. Debido a las características propias de esta actividad productiva, los procesos operativos se ejecutan en ambientes donde interactúan factores físicos, químicos, biológicos, mecánicos, ergonómicos y psicosociales que pueden influir directamente en el desempeño laboral y en la ocurrencia de accidentes de trabajo o enfermedades profesionales. En consecuencia, la identificación y el control de estas condiciones representan un componente esencial de la gestión preventiva (Soriano & Tumbaco, 2026).

Las labores realizadas en piscinas de cultivo, estaciones de bombeo, laboratorios, bodegas, talleres de mantenimiento, centros de acopio y áreas administrativas presentan características particulares que requieren una evaluación permanente de los riesgos presentes en cada puesto de trabajo. En las zonas operativas es frecuente la presencia de superficies húmedas, terrenos irregulares, lodos, canales de agua, equipos mecánicos y condiciones ambientales variables que incrementan la probabilidad de caídas, golpes, atrapamientos y otros eventos que

pueden afectar la integridad de los trabajadores. Por ello, resulta indispensable implementar medidas relacionadas con el orden y la limpieza, la señalización de seguridad, el mantenimiento preventivo de las instalaciones y la supervisión continua de las condiciones de trabajo.

Entre los factores físicos más representativos del sector camaronero se encuentran la exposición prolongada a radiación solar, altas temperaturas, humedad, ruido generado por aireadores, bombas y motores, así como vibraciones producidas por determinados equipos y maquinarias. La exposición continua a estos agentes puede ocasionar fatiga, estrés térmico, disminución del rendimiento laboral y alteraciones progresivas en la salud de los trabajadores. En consecuencia, las organizaciones deben establecer programas de monitoreo ambiental, pausas de recuperación, hidratación permanente, uso adecuado de equipos de protección personal y controles técnicos que permitan reducir los niveles de exposición (Puyol-Cortez, 2021).

Los factores biológicos también representan un riesgo importante debido al contacto permanente con agua, lodos, microorganismos, materia orgánica y fauna propia de los ecosistemas acuáticos. Estas condiciones pueden favorecer la aparición de infecciones, alergias, afecciones dermatológicas y otras alteraciones de la salud cuando no se aplican medidas adecuadas de higiene personal, control sanitario y protección individual. Asimismo, la presencia de insectos y animales ponzoñosos en determinadas áreas de trabajo incrementa la necesidad

de mantener programas preventivos orientados al control de estos riesgos.

En relación con los agentes químicos, las actividades camaroneras requieren la utilización de combustibles, lubricantes, fertilizantes, cal, cloro, hipoclorito, metabisulfito de sodio y otras sustancias empleadas durante los procesos de producción, mantenimiento y postcosecha. El almacenamiento, transporte y manipulación inadecuados de estos productos pueden ocasionar intoxicaciones, irritaciones, quemaduras químicas, afectaciones respiratorias y otros eventos que comprometen la seguridad y la salud de los trabajadores. Por esta razón, resulta indispensable aplicar procedimientos seguros de trabajo, utilizar equipos de protección personal adecuados y garantizar la disponibilidad de las fichas de datos de seguridad correspondientes.

Los factores ergonómicos se encuentran presentes en actividades que implican manipulación manual de cargas, movimientos repetitivos, empuje y arrastre de materiales, posturas forzadas y permanencia prolongada en posiciones de trabajo poco favorables. Estas condiciones pueden favorecer la aparición de trastornos musculoesqueléticos que afectan la capacidad funcional del trabajador y disminuyen su desempeño laboral. En consecuencia, la implementación de medidas ergonómicas orientadas al diseño de los puestos de trabajo, la organización de las tareas y la capacitación sobre técnicas seguras de

manipulación contribuye significativamente a la prevención de este tipo de lesiones (Quiñonez-Cabeza et al., 2025).

Tabla 3

Principales condiciones y factores presentes en el medio ambiente de trabajo de las camaronas

Factor de riesgo	Condición presente	Posibles efectos
Físico	Radiación solar, calor, humedad y ruido	Fatiga, deshidratación, estrés térmico, pérdida auditiva
Mecánico	Maquinaria, herramientas y equipos móviles	Golpes, atrapamientos, cortes y amputaciones
Biológico	Contacto con agua, microorganismos y fauna local	Infecciones, alergias y enfermedades dermatológicas
Químico	Uso de combustibles, desinfectantes y fertilizantes	Intoxicaciones e irritaciones
Ergonómico	Manipulación de cargas y movimientos repetitivos	Lesiones musculoesqueléticas
Psicosocial	Jornadas extensas y presión laboral	Estrés, agotamiento y disminución del desempeño

Nota. Elaboración propia

Además de los factores físicos presentes en el entorno laboral, el medio ambiente de trabajo comprende aspectos organizacionales y psicosociales que influyen en el bienestar de los trabajadores. La distribución de las jornadas, la organización de las actividades, la

comunicación interna, el liderazgo, la carga de trabajo y el clima organizacional pueden favorecer o limitar el desarrollo de ambientes laborales saludables. Cuando estos elementos son gestionados adecuadamente, contribuyen a fortalecer el compromiso del personal, mejorar la productividad y reducir la probabilidad de incidentes relacionados con factores humanos (Güilgüiruca Retamal et al., 2015).

1.6 Derechos y obligaciones del empleador

El empleador constituye el principal responsable de garantizar que las actividades desarrolladas dentro de la empresa se ejecuten en condiciones que protejan la seguridad, la salud y el bienestar de los trabajadores. En el sector camaronero, donde convergen riesgos asociados a la operación de maquinaria, manipulación de sustancias químicas, trabajos en ambientes húmedos, exposición a factores climáticos y ejecución de actividades de mantenimiento y cosecha, el cumplimiento de las obligaciones preventivas resulta indispensable para reducir la ocurrencia de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales. En consecuencia, la gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo debe integrarse como parte de la administración y organización de todos los procesos desarrollados por la empresa (Gómez Rojas et al., 2014).

Entre los principales derechos del empleador se encuentra la facultad de establecer políticas, normas internas y procedimientos orientados a preservar la seguridad dentro de las instalaciones de la empresa.

Asimismo, puede exigir el cumplimiento de las medidas preventivas, verificar el uso correcto de los equipos de protección personal, supervisar el desarrollo seguro de las actividades laborales y adoptar acciones correctivas cuando se identifiquen incumplimientos que puedan poner en riesgo la integridad de los trabajadores o afectar la continuidad de las operaciones.

De igual manera, el empleador tiene el derecho de organizar la gestión preventiva de acuerdo con la normativa vigente, asignar responsabilidades relacionadas con la Seguridad y Salud en el Trabajo, planificar programas de capacitación, implementar controles técnicos y administrativos, así como promover la participación activa de los trabajadores en el desarrollo de acciones destinadas a fortalecer la cultura preventiva dentro de la organización.

Por otra parte, las obligaciones del empleador comprenden la identificación de los peligros presentes en cada proceso de trabajo, la evaluación de los riesgos laborales y la implementación de medidas de prevención y control orientadas a eliminar o reducir la exposición de los trabajadores a dichos riesgos. Estas acciones deben desarrollarse de manera permanente y abarcar todas las áreas de la empresa, incluyendo piscinas de cultivo, estaciones de bombeo, talleres, bodegas, laboratorios, plantas de procesamiento y áreas administrativas.

Asimismo, corresponde al empleador proporcionar instalaciones seguras, equipos de trabajo en condiciones adecuadas de

funcionamiento, herramientas apropiadas para cada actividad y equipos de protección personal acordes con los riesgos identificados en cada puesto de trabajo. De igual manera, debe garantizar que los trabajadores reciban capacitación periódica, información suficiente sobre los riesgos asociados a sus funciones y entrenamiento para actuar correctamente frente a situaciones de emergencia (Ruth Lily Soliz Baldomar, 2022).

Otra obligación fundamental consiste en desarrollar programas de vigilancia de la salud ocupacional, realizar los exámenes médicos correspondientes, investigar los accidentes de trabajo e incidentes ocurridos dentro de la empresa, implementar acciones correctivas y mantener la documentación exigida por la normativa vigente. Estas actividades permiten evaluar la eficacia del sistema de gestión y fortalecer el proceso de mejora continua de la Seguridad y Salud en el Trabajo (Segura Macavilca et al., 2025).

Tabla 4

Derechos y obligaciones del empleador en Seguridad y Salud en el Trabajo

Derechos del empleador	Obligaciones del empleador
Exigir el cumplimiento de las normas de seguridad.	Garantizar condiciones seguras y saludables de trabajo.
Supervisar el uso adecuado de equipos de protección personal.	Identificar peligros y evaluar riesgos laborales.

Establecer procedimientos y reglamentos internos de seguridad.	Proporcionar equipos de protección personal adecuados.
Aplicar medidas correctivas ante incumplimientos de seguridad.	Capacitar permanentemente a los trabajadores.
Implementar controles preventivos en las operaciones.	Informar sobre los riesgos presentes en el trabajo.
Solicitar el cumplimiento de procedimientos establecidos.	Investigar accidentes e incidentes laborales.
Promover programas de prevención y mejora continua.	Reportar accidentes y enfermedades profesionales a las autoridades competentes.

Nota. Elaboración propia

El cumplimiento de los derechos y obligaciones del empleador constituye un elemento esencial para el adecuado funcionamiento del sistema de gestión preventiva. La participación activa de la alta dirección, la asignación de recursos, la planificación de acciones preventivas y el seguimiento permanente de las condiciones de trabajo favorecen el desarrollo de ambientes laborales seguros, fortalecen el cumplimiento de la normativa vigente y contribuyen a la sostenibilidad de las empresas dedicadas a la producción camaronera (Sierra Hernaiz, 2021).

1.7 Derechos y obligaciones del trabajador

Los trabajadores constituyen un componente esencial dentro del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, debido a que su participación activa contribuye directamente a la prevención de accidentes, enfermedades profesionales e incidentes laborales. En el sector camaronero, donde las actividades se desarrollan en ambientes con presencia de riesgos físicos, químicos, biológicos, mecánicos, ergonómicos y psicosociales, el conocimiento y cumplimiento de los derechos y obligaciones laborales favorece la creación de entornos de trabajo más seguros y fortalece la cultura preventiva dentro de la organización (Rodas Bautista et al., 2022).

Entre los principales derechos del trabajador se encuentra desarrollar sus actividades en condiciones que garanticen la protección de su vida, salud e integridad. Asimismo, tiene derecho a recibir información clara sobre los riesgos presentes en su puesto de trabajo, participar en los programas de capacitación, utilizar gratuitamente los equipos de protección personal suministrados por el empleador y acceder a los programas de vigilancia de la salud ocupacional establecidos por la empresa. De igual manera, puede comunicar condiciones inseguras, reportar incidentes y accidentes laborales, así como participar en las acciones orientadas a mejorar las condiciones de trabajo.

El trabajador también tiene derecho a ser informado sobre los procedimientos de trabajo seguro aplicables a las actividades que desempeña, conocer las medidas de prevención implementadas por la

empresa y recibir instrucciones para actuar adecuadamente frente a situaciones de emergencia. Estos derechos permiten que el personal participe de manera consciente y responsable en la gestión preventiva, fortaleciendo la identificación temprana de peligros y la reducción de riesgos dentro de las diferentes áreas operativas de la camaronera (Guamani Toapanta, 2024).

Por otra parte, las obligaciones del trabajador comprenden el cumplimiento de las normas, políticas y procedimientos de Seguridad y Salud en el Trabajo establecidos por la organización. En consecuencia, debe utilizar correctamente los equipos de protección personal asignados, cuidar las herramientas, equipos e instalaciones, cumplir las instrucciones impartidas durante la ejecución de las actividades y colaborar en la implementación de las medidas preventivas definidas por la empresa.

Asimismo, corresponde al trabajador informar oportunamente cualquier condición insegura, acto inseguro, incidente, accidente o situación que pueda poner en riesgo su seguridad, la de sus compañeros o la continuidad de las operaciones. Del mismo modo, debe participar en las capacitaciones programadas, colaborar en simulacros, respetar la señalización de seguridad y contribuir al mantenimiento del orden y la limpieza en su área de trabajo, considerando que estas acciones forman parte de la prevención cotidiana de los riesgos laborales (Cristóbal, 2022).

Figura 2

Derechos y obligaciones del trabajador en Seguridad y Salud en el Trabajo



Nota. Elaboración propia

El ejercicio responsable de los derechos y el cumplimiento de las obligaciones por parte de los trabajadores constituyen elementos fundamentales para el éxito de la gestión preventiva. La Seguridad y

Salud en el Trabajo requiere la participación coordinada de empleadores, trabajadores y responsables de la prevención, quienes comparten la responsabilidad de identificar peligros, controlar riesgos y promover ambientes laborales seguros que favorezcan la protección de las personas y el desarrollo sostenible de la actividad camaronera.

1.8 Prohibiciones, responsabilidades y sanciones en SST

El cumplimiento de las disposiciones relacionadas con la Seguridad y Salud en el Trabajo constituye una responsabilidad compartida entre empleadores, trabajadores y demás personas que desarrollan actividades dentro de la organización. Para garantizar ambientes laborales seguros, la normativa vigente establece prohibiciones y responsabilidades cuyo propósito es prevenir la ocurrencia de accidentes de trabajo, enfermedades profesionales e incidentes que puedan afectar la integridad de las personas, la continuidad de las operaciones y el adecuado funcionamiento del sistema de gestión. En el sector camaronero, donde las actividades implican la operación de equipos, el manejo de sustancias químicas, trabajos en ambientes húmedos y labores de mantenimiento, el respeto de estas disposiciones adquiere especial importancia (Orellanos Chaparro & Quiroz Rubiano, 2023).

Las prohibiciones constituyen limitaciones expresamente establecidas para evitar la realización de actos inseguros que incrementen la probabilidad de ocurrencia de eventos adversos. Entre ellas se encuentran el incumplimiento de los procedimientos de trabajo seguro,

la manipulación de equipos sin autorización, el uso inadecuado o la omisión de los equipos de protección personal, la alteración de dispositivos de seguridad, la ejecución de actividades para las cuales no se dispone de capacitación o autorización y cualquier otra conducta que pueda comprometer la seguridad propia o la de otros trabajadores. La observancia de estas prohibiciones favorece el desarrollo seguro de las actividades y reduce significativamente la exposición a los riesgos laborales (Blázquez Lidoy, 2023).

Por esta razón, todas las personas que desarrollan actividades dentro de las instalaciones deben actuar conforme a los procedimientos establecidos, utilizar correctamente los equipos de protección personal y reportar inmediatamente cualquier situación que represente un riesgo para la seguridad o la salud. (Lluen Espino & Frisancho Lazo, 2025).

Tabla 5

Principales prohibiciones en Seguridad y Salud en el Trabajo

Actor	Prohibiciones
Empleador	Permitir actividades sin medidas de seguridad adecuadas.
Empleador	No proporcionar equipos de protección personal cuando sean necesarios.
Empleador	Omitir la capacitación en prevención de riesgos laborales.
Empleador	Ignorar reportes de condiciones inseguras o accidentes.

Trabajador	No utilizar los equipos de protección personal asignados.
Trabajador	Manipular equipos o maquinaria sin autorización.
Trabajador	Retirar o alterar dispositivos de seguridad.
Trabajador	Realizar actos inseguros que pongan en riesgo a terceros.

Nota. Elaboración propia

El incumplimiento de las obligaciones y prohibiciones establecidas puede generar responsabilidades administrativas, civiles o legales, de acuerdo con la gravedad de la infracción y con lo dispuesto en la normativa ecuatoriana vigente. Asimismo, el incumplimiento de las medidas preventivas puede dar lugar a sanciones disciplinarias internas cuando se evidencie la inobservancia de las políticas institucionales, de los procedimientos de trabajo seguro o de las instrucciones impartidas para proteger la seguridad de los trabajadores y el adecuado funcionamiento de la organización.

Tabla 6

Responsabilidades y posibles sanciones en SST

Incumplimiento	Responsable	Posible sanción
No proporcionar condiciones seguras de trabajo	Empleador	Multas y sanciones administrativas
No entregar equipos de protección personal	Empleador	Sanciones económicas y observaciones legales
Ocultar accidentes o enfermedades laborales	Empleador	Responsabilidad administrativa y legal

No utilizar equipos de protección personal	Trabajador	Amonestación o medidas disciplinarias internas
Incumplir procedimientos de seguridad	Trabajador	Sanciones disciplinarias según reglamento interno
Realizar actos inseguros deliberadamente	Trabajador	Suspensión o acciones correctivas correspondientes

Nota. Elaboración propia

En consecuencia, la aplicación de las prohibiciones, responsabilidades y sanciones no debe entenderse únicamente como un mecanismo de control disciplinario, sino como un instrumento orientado a fortalecer la cultura preventiva, promover el cumplimiento de la normativa vigente y reducir la ocurrencia de accidentes y enfermedades profesionales. La participación responsable de todos los actores involucrados favorece la consolidación de ambientes laborales seguros y contribuye al desarrollo sostenible de las empresas dedicadas a la actividad camaronera. (González Suárez, 2024).

1.9 Marco legal ecuatoriano aplicable

La Seguridad y Salud en el Trabajo en el Ecuador se sustenta en un conjunto de normas constitucionales, legales, reglamentarias e instrumentos internacionales que establecen los principios, derechos, obligaciones y responsabilidades orientados a proteger la vida, la salud y la integridad de los trabajadores durante el desarrollo de sus actividades laborales. Este marco jurídico constituye la base para la

implementación de sistemas de gestión preventiva, la promoción de ambientes de trabajo seguros y el fortalecimiento de la cultura de prevención en los diferentes sectores productivos del país (Alvarez Indacochea et al., 2025).

El fundamento jurídico de este sistema se encuentra en la Constitución de la República del Ecuador, la cual reconoce el derecho de las personas a desarrollar sus actividades en condiciones que garanticen su seguridad, salud, higiene y bienestar. A partir de este principio constitucional se desarrollan las demás disposiciones legales que regulan la prevención de riesgos laborales y las responsabilidades de los actores involucrados en la gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo.

Complementariamente, el Código del Trabajo establece las obligaciones generales que deben cumplir empleadores y trabajadores para prevenir accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, promoviendo la adopción de condiciones laborales seguras y el cumplimiento de medidas destinadas a proteger la salud de la población trabajadora (Mafla Sánchez et al., 2024).

En el ámbito supranacional, el Ecuador forma parte de la Comunidad Andina de Naciones, por lo que aplica las disposiciones contenidas en la Decisión 584: Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, así como su normativa complementaria. Estas disposiciones establecen principios comunes para la gestión preventiva, la protección

de la salud ocupacional y la reducción de los riesgos laborales en los países miembros, fortaleciendo la armonización de las políticas de Seguridad y Salud en el Trabajo dentro de la región (Comunidad Andina, 2004).

Asimismo, el país cuenta con un conjunto de normas reglamentarias que desarrollan los mecanismos para la implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, entre las cuales destacan el Decreto Ejecutivo N.º 255, que expide el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo, así como otras disposiciones emitidas por las autoridades competentes para regular la organización preventiva, la vigilancia de la salud ocupacional, la investigación de accidentes, la capacitación y el cumplimiento de las obligaciones técnico-legales por parte de los empleadores (Haro Pérez & Chimborazo Castillo, 2026).

De igual manera, la gestión de los riesgos laborales se complementa con las funciones desarrolladas por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), mediante el Seguro General de Riesgos del Trabajo, responsable de la administración de las prestaciones derivadas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, así como de la promoción de acciones orientadas a la prevención, rehabilitación y reinserción laboral de los trabajadores afectados (Patiño Izquierdo, 2024).

Tabla 7

Principales normas aplicables a la Seguridad y Salud en el Trabajo en Ecuador

Instrumento legal	Contenido principal
Constitución de la República del Ecuador	Reconoce el derecho a laborar en ambientes seguros y saludables.
Código del Trabajo	Regula derechos y obligaciones laborales relacionados con la prevención de riesgos.
Decisión 584 de la CAN	Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.
Resolución 957 de la CAN	Reglamento para la aplicación de la Decisión 584.
Decreto Ejecutivo N.º 255 (2024)	Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo vigente.
Normativa del IESS – Seguro General de Riesgos del Trabajo	Gestión de accidentes laborales y enfermedades profesionales.
Convenios y recomendaciones de la OIT	Directrices internacionales sobre seguridad y salud ocupacional.

Nota. Elaboración propia

1.9.1 Decreto Ejecutivo N.º 255 y organización preventiva en SST

El Decreto Ejecutivo N.º 255, mediante el cual se expidió el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo, constituye uno de los principales instrumentos normativos que regulan la gestión preventiva en el Ecuador. Su promulgación representó una actualización del marco reglamentario nacional en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo, reemplazando el anterior Decreto Ejecutivo N.º 2393, con el propósito

de armonizar la legislación ecuatoriana con los principios modernos de prevención de riesgos laborales, la mejora continua y la protección integral de los trabajadores.

El reglamento establece que la gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo debe formar parte de la administración de toda organización, independientemente de su tamaño, actividad económica o modalidad de contratación. En este sentido, dispone que los empleadores implementen mecanismos permanentes para la identificación de peligros, la evaluación y control de los riesgos laborales, la planificación de medidas preventivas, la vigilancia de la salud ocupacional, la capacitación continua del personal y la investigación de accidentes e incidentes de trabajo. Estas disposiciones fortalecen la gestión preventiva y promueven ambientes laborales seguros y saludables (Gorozabel et al., 2026).

Uno de los principales aportes del Decreto Ejecutivo N.º 255 consiste en fortalecer la organización preventiva dentro de las empresas. Para ello, establece que la gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo debe desarrollarse mediante una estructura organizacional claramente definida, en la cual se asignen responsabilidades específicas al empleador, a los trabajadores, a los responsables de Seguridad y Salud en el Trabajo y a los organismos de participación previstos en la normativa vigente. Esta organización permite planificar, ejecutar, supervisar y evaluar las acciones preventivas de manera sistemática,

favoreciendo el cumplimiento de las obligaciones legales y el mejoramiento continuo de las condiciones laborales.

De igual manera, el reglamento dispone que la organización preventiva debe sustentarse en procesos permanentes de planificación, implementación, seguimiento y evaluación, orientados a controlar los riesgos presentes en cada actividad productiva. En consecuencia, las empresas deben establecer procedimientos que permitan identificar oportunamente las condiciones peligrosas, implementar controles técnicos, administrativos y organizacionales, verificar la eficacia de las medidas adoptadas y promover la participación activa de los trabajadores en todas las etapas del sistema de gestión.

En el caso del sector camaronero ecuatoriano, la aplicación de estas disposiciones resulta especialmente relevante debido a la diversidad de riesgos presentes durante las actividades de preparación de piscinas, manejo de estaciones de bombeo, operación de aireadores, mantenimiento de equipos, manipulación de sustancias químicas, cosecha, postcosecha y procesamiento del camarón. La adecuada organización preventiva permite coordinar responsabilidades, optimizar la gestión de los riesgos laborales y fortalecer la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores que intervienen en estos procesos.

Asimismo, el Decreto Ejecutivo N.º 255 establece que la organización preventiva debe complementarse con las disposiciones emitidas por el

Ministerio del Trabajo para la implementación y verificación del cumplimiento técnico-legal en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo (Mayra Consuelo et al., 2026). Estas disposiciones se desarrollan mediante normativa específica que regula la conformación de la estructura preventiva, la gestión documental y los mecanismos de control aplicables a los distintos centros de trabajo, aspectos que serán analizados en los apartados siguientes del presente capítulo.

Figura 3

Principales elementos de la organización preventiva según el Decreto Ejecutivo N.º 255



Nota. Elaboración propia

1.9.2 Acuerdo Ministerial Nro. MDT-2024-196 y clasificación del nivel de riesgo laboral

El Acuerdo Ministerial Nro. MDT-2024-196, expedido por el Ministerio del Trabajo, desarrolla las disposiciones operativas necesarias para la aplicación del Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo contenido en el Decreto Ejecutivo N.º 255. Su propósito es establecer criterios técnicos para la organización preventiva, el cumplimiento de las obligaciones en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo, la verificación técnico-legal y los mecanismos de seguimiento aplicables a los empleadores de los sectores público y privado. De esta manera, el acuerdo fortalece la implementación práctica del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo dentro de los diferentes centros de trabajo.

Uno de los aspectos desarrollados por esta normativa corresponde a la clasificación del nivel de riesgo laboral de las actividades económicas, contenida en el Anexo 2, la cual constituye un criterio técnico para determinar las obligaciones preventivas que deben cumplir los empleadores. Esta clasificación permite establecer la intensidad de las medidas de prevención, la organización preventiva requerida y los recursos técnicos necesarios para gestionar adecuadamente los riesgos presentes en cada actividad económica (Paredes Pérez, 2025).

La clasificación contempla tres niveles generales de riesgo: bajo, medio y alto, los cuales responden a la naturaleza de las actividades

desarrolladas, los procesos productivos ejecutados, la probabilidad de ocurrencia de accidentes de trabajo y la severidad de las posibles consecuencias para la salud de los trabajadores. Este criterio facilita que las obligaciones en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo sean proporcionales al nivel de exposición existente en cada organización y favorece la aplicación de medidas preventivas acordes con las características propias de cada actividad económica.

Las actividades clasificadas con riesgo bajo corresponden, en términos generales, a procesos donde la exposición a peligros es limitada y las condiciones de trabajo presentan una menor probabilidad de generar accidentes o enfermedades profesionales. Por su parte, las actividades de riesgo medio implican una mayor interacción con factores físicos, mecánicos, ergonómicos o ambientales que requieren controles preventivos permanentes. Finalmente, las actividades catalogadas con riesgo alto presentan una exposición significativa a peligros que pueden ocasionar lesiones graves o afectar la salud de los trabajadores, razón por la cual demandan una organización preventiva más robusta y mayores recursos para la gestión de los riesgos laborales.

La clasificación del riesgo laboral también sirve de base para determinar la organización preventiva que debe implementarse dentro de cada empresa, considerando las características de su actividad económica y el nivel de riesgo identificado. En consecuencia, el cumplimiento de las obligaciones establecidas en el Acuerdo Ministerial Nro. MDT-2024-

196 debe integrarse con las disposiciones del Decreto Ejecutivo N.º 255 para asegurar una adecuada planificación, ejecución y seguimiento de las acciones preventivas dentro del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (Velasco Allán & Logroño Molina, 2026).

1.9.3 Resolución IESS C.D. 513 del Seguro General de Riesgos del Trabajo

La Resolución C.D. 513, expedida por el Consejo Directivo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), contiene el Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo, instrumento normativo que regula la protección de los trabajadores frente a los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales cubiertas por el sistema de seguridad social ecuatoriano. Esta resolución establece las disposiciones aplicables para la prevención de riesgos laborales, la notificación e investigación de accidentes de trabajo, la calificación de contingencias laborales, la vigilancia de la salud ocupacional y el otorgamiento de las prestaciones derivadas de los riesgos del trabajo, constituyéndose en uno de los principales referentes jurídicos para la gestión preventiva en el Ecuador (Gamarra Zavala, 2019).

El Seguro General de Riesgos del Trabajo tiene como finalidad prevenir los riesgos derivados de la actividad laboral y garantizar la protección integral de los trabajadores cuando ocurran accidentes de trabajo o enfermedades profesionales. Para cumplir este propósito, la normativa establece procedimientos relacionados con la identificación de los

riesgos laborales, la investigación técnica de los accidentes, la calificación de las contingencias, la rehabilitación, la reinserción laboral y la concesión de prestaciones económicas y asistenciales, fortaleciendo así la protección social de la población trabajadora (IESS, 2016).

Uno de los principios fundamentales establecidos por la Resolución C.D. 513 es la corresponsabilidad en la prevención de los riesgos laborales. En este sentido, el empleador debe implementar las medidas necesarias para identificar, evaluar y controlar los riesgos presentes en los lugares de trabajo, mientras que los trabajadores tienen la obligación de cumplir las normas de Seguridad y Salud en el Trabajo, utilizar adecuadamente los equipos de protección personal y colaborar en el desarrollo de las acciones preventivas promovidas por la organización. Esta participación conjunta favorece el funcionamiento del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo y contribuye a disminuir la ocurrencia de accidentes y enfermedades profesionales (García et al., 2016).

La resolución también regula el procedimiento para la notificación e investigación de los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, estableciendo que los empleadores deben comunicar oportunamente estos eventos mediante los mecanismos habilitados por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social y proporcionar la información necesaria para su análisis técnico. La investigación de cada evento permite identificar las causas inmediatas y básicas que lo originaron,

determinar las medidas correctivas correspondientes y fortalecer la prevención mediante la implementación de acciones que reduzcan la probabilidad de repetición de incidentes similares (IESS, 2016).

Otro componente esencial del Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo corresponde a la vigilancia de la salud ocupacional, entendida como el conjunto de actividades dirigidas a proteger y monitorear el estado de salud de los trabajadores expuestos a factores de riesgo derivados de su actividad laboral. Estas acciones comprenden la realización de exámenes médicos ocupacionales, el seguimiento de enfermedades profesionales, la evaluación de los factores de riesgo presentes en el ambiente de trabajo y la adopción de medidas preventivas orientadas a preservar la capacidad laboral de los trabajadores (Instituto Superior Universitario Stanford, Riobamba, Ecuador & Sánchez Ortega, 2024).

1.9.4 Normativa técnica complementaria: INEN, Bomberos, ambiente y acuicultura

La gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo requiere la aplicación articulada de diversas disposiciones técnicas que complementan el marco jurídico establecido por la Constitución de la República del Ecuador, el Código del Trabajo, el Decreto Ejecutivo N.º 255, el Acuerdo Ministerial Nro. MDT-2024-196 y la Resolución C.D. 513 del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. Estas normas

complementarias proporcionan criterios técnicos para fortalecer la prevención de riesgos laborales, garantizar la protección de los trabajadores y promover el desarrollo sostenible de las actividades productivas, especialmente en sectores como la acuicultura, donde convergen riesgos ocupacionales y ambientales.

En este contexto, el Servicio Ecuatoriano de Normalización (INEN) desarrolla normas técnicas que sirven como referencia para la implementación de buenas prácticas relacionadas con la Seguridad y Salud en el Trabajo. Estas normas establecen especificaciones sobre equipos de protección personal, señalización de seguridad, ergonomía, condiciones de trabajo, sistemas de gestión y otros aspectos técnicos que contribuyen a uniformar procedimientos y fortalecer la prevención de riesgos laborales. Aunque su aplicación depende del carácter obligatorio o voluntario de cada norma, constituyen un importante soporte técnico para la mejora continua de las organizaciones (Servicio Ecuatoriano de Normalización [INEN], 2024).

De igual manera, los Cuerpos de Bomberos ejercen competencias relacionadas con la prevención y control de incendios, la verificación de las condiciones de seguridad contra incendios, la revisión de sistemas de detección y extinción, los planes de emergencia y evacuación, así como el cumplimiento de los requisitos técnicos necesarios para la emisión de los permisos de funcionamiento cuando corresponda. En las empresas camaroneras, estas disposiciones adquieren especial

relevancia debido a la existencia de bodegas de combustibles, talleres de mantenimiento, instalaciones eléctricas, generadores y áreas de almacenamiento donde pueden presentarse riesgos de incendio o explosión. El cumplimiento de estas medidas fortalece la preparación institucional frente a situaciones de emergencia y contribuye a proteger la vida de los trabajadores y las instalaciones.

Asimismo, las actividades productivas deben desarrollarse en concordancia con la normativa emitida por el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, la cual regula aspectos relacionados con la protección ambiental, el manejo integral de residuos, la prevención de la contaminación, el uso sostenible de los recursos naturales y el manejo de sustancias peligrosas. En el sector camaronero, el cumplimiento de estas disposiciones favorece la conservación de los ecosistemas acuáticos y contribuye a reducir riesgos ambientales que pueden afectar tanto a los trabajadores como a las comunidades y al entorno donde se desarrollan las actividades productivas (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica [MAATE], 2024).

Por otra parte, las empresas dedicadas a la producción acuícola deben observar las disposiciones técnicas emitidas por el Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca, así como por la Subsecretaría de Acuicultura, organismos responsables de regular el desarrollo de la actividad acuícola en el país. Estas regulaciones establecen lineamientos relacionados con la bioseguridad, la sanidad

acuícola, la producción sostenible, la trazabilidad, el manejo responsable de productos químicos y la protección de los recursos hidrobiológicos, aspectos que complementan las acciones de Seguridad y Salud en el Trabajo al promover procesos productivos seguros y ambientalmente responsables (Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca, 2024).

La articulación de estas disposiciones con el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo contribuye al mejoramiento continuo de las condiciones laborales y constituye un soporte fundamental para la implementación de los procedimientos y controles que se desarrollarán en los capítulos siguientes.

Tabla 8

Normativa técnica complementaria aplicable al sector camaronero

Entidad		Ámbito de regulación	de Aplicación principal
INEN		Normas técnicas y estándares de seguridad	Equipos de protección personal, señalización y condiciones de trabajo
Cuerpo de Bomberos	de	Prevención y respuesta ante incendios	Planes de emergencia, evacuación y sistemas contra incendios
MAATE		Gestión ambiental	Manejo de residuos, protección del agua y control ambiental
Subsecretaría de Acuicultura	de	Regulación acuícola	Bioseguridad, producción sostenible y control sanitario

Ministerio de Producción	de Actividad pesquera y acuícola	Normativas operativas y requisitos sectoriales
--------------------------	----------------------------------	--

Nota. Elaboración propia

1.10 Comité paritario, delegado, monitor, técnico y responsable de SST

La organización preventiva constituye uno de los pilares del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, ya que permite distribuir responsabilidades y coordinar las acciones orientadas a la prevención de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales. En el Ecuador, el Decreto Ejecutivo N.º 255 y el Acuerdo Ministerial Nro. MDT-2024-196 establecen que la estructura preventiva debe organizarse de acuerdo con las características del centro de trabajo, el nivel de riesgo de la actividad económica y las obligaciones técnico-legales aplicables a cada empleador (Ministerio del Trabajo, 2024).

Entre los principales mecanismos de participación se encuentra el Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, organismo de carácter paritario integrado por representantes del empleador y de los trabajadores en igualdad de condiciones. Su conformación procede cuando el centro de trabajo cumple las condiciones establecidas por la normativa vigente. Entre sus funciones se encuentran promover la participación de los trabajadores, analizar las condiciones de seguridad existentes, revisar los resultados de las investigaciones de accidentes, proponer acciones de mejora y colaborar en el fortalecimiento del

Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo. Su funcionamiento favorece el diálogo entre empleadores y trabajadores y fortalece la cultura preventiva dentro de la organización (Cifuentes Lillo, 2016).

Cuando las condiciones previstas para la conformación del Comité Paritario no se cumplen, la normativa contempla la designación de un delegado de Seguridad y Salud en el Trabajo, quien representa a los trabajadores en los asuntos relacionados con la prevención de riesgos laborales. Su participación facilita la comunicación entre el personal y el empleador, promueve el reporte de condiciones inseguras y contribuye a la identificación de oportunidades de mejora en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Otra figura contemplada por la normativa vigente es el Monitor de Seguridad y Salud en el Trabajo, cuya función consiste en apoyar el seguimiento de las condiciones de trabajo, fomentar el cumplimiento de las medidas preventivas y colaborar en la difusión de buenas prácticas de seguridad dentro de la organización. Su participación fortalece la observación preventiva y contribuye a identificar oportunamente actos y condiciones inseguras que puedan generar accidentes o afectar la salud de los trabajadores.

Por su parte, el Técnico de Seguridad y Salud en el Trabajo es el profesional competente encargado de desarrollar actividades especializadas relacionadas con la identificación de peligros, evaluación

de riesgos, elaboración de programas preventivos, capacitación del personal, inspecciones de seguridad e implementación de medidas de control. Su intervención resulta especialmente importante en organizaciones cuyas actividades presentan mayores niveles de riesgo, ya que aporta criterios técnicos para la planificación y seguimiento de las acciones preventivas.

De igual manera, el responsable de Seguridad y Salud en el Trabajo coordina la implementación del Sistema de Gestión dentro de la empresa y supervisa el cumplimiento de las obligaciones establecidas por la normativa vigente. Entre sus principales funciones se encuentran planificar las actividades preventivas, verificar el cumplimiento de los programas de Seguridad y Salud en el Trabajo, coordinar las acciones de capacitación, promover la mejora continua y mantener la gestión documental necesaria para demostrar el cumplimiento de las obligaciones técnico-legales (Payá Castiblanque & Beneyto Calatayud, 2019).

1.11 Gestión documental y evidencias ante SUT, MDT e IEES

La gestión documental constituye un componente esencial del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, ya que permite demostrar de manera objetiva el cumplimiento de las obligaciones establecidas por la normativa ecuatoriana. La conservación adecuada de registros técnicos, administrativos y legales facilita la planificación,

ejecución, seguimiento y evaluación de las acciones preventivas implementadas por la organización, además de servir como evidencia durante inspecciones, auditorías y procesos de verificación efectuados por las autoridades competentes (Aguilar Miranda & Salinas Nall, 2026).

En el Ecuador, el Sistema Único de Trabajo (SUT), administrado por el Ministerio del Trabajo, constituye la plataforma oficial para el registro y administración de información relacionada con las obligaciones laborales y de Seguridad y Salud en el Trabajo. A través de este sistema, los empleadores deben registrar la información y documentación que la normativa vigente determine, incluyendo los elementos relacionados con la organización preventiva, la gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo y otros requisitos establecidos por el Decreto Ejecutivo N. ° 255 y el Acuerdo Ministerial Nro. MDT-2024-196 (Ministerio del Trabajo, 2024). No obstante, el registro en el SUT no reemplaza la obligación de conservar los documentos de respaldo que evidencian la implementación efectiva del sistema de gestión dentro de la empresa.

Durante las actividades de control e inspección desarrolladas por el Ministerio del Trabajo, los empleadores deben demostrar el cumplimiento de las obligaciones técnico-legales mediante documentación verificable y actualizada. Entre las principales evidencias se encuentran la identificación de peligros y evaluación de riesgos, los programas de capacitación, los registros de inspecciones, las actas de reuniones de los organismos preventivos, los procedimientos

de trabajo seguro, los planes de emergencia, los simulacros, los registros de entrega de equipos de protección personal, los informes de investigación de accidentes y las acciones de mejora implementadas como resultado del seguimiento del sistema de gestión (García Paredes & Salazar Orozco, 2025).

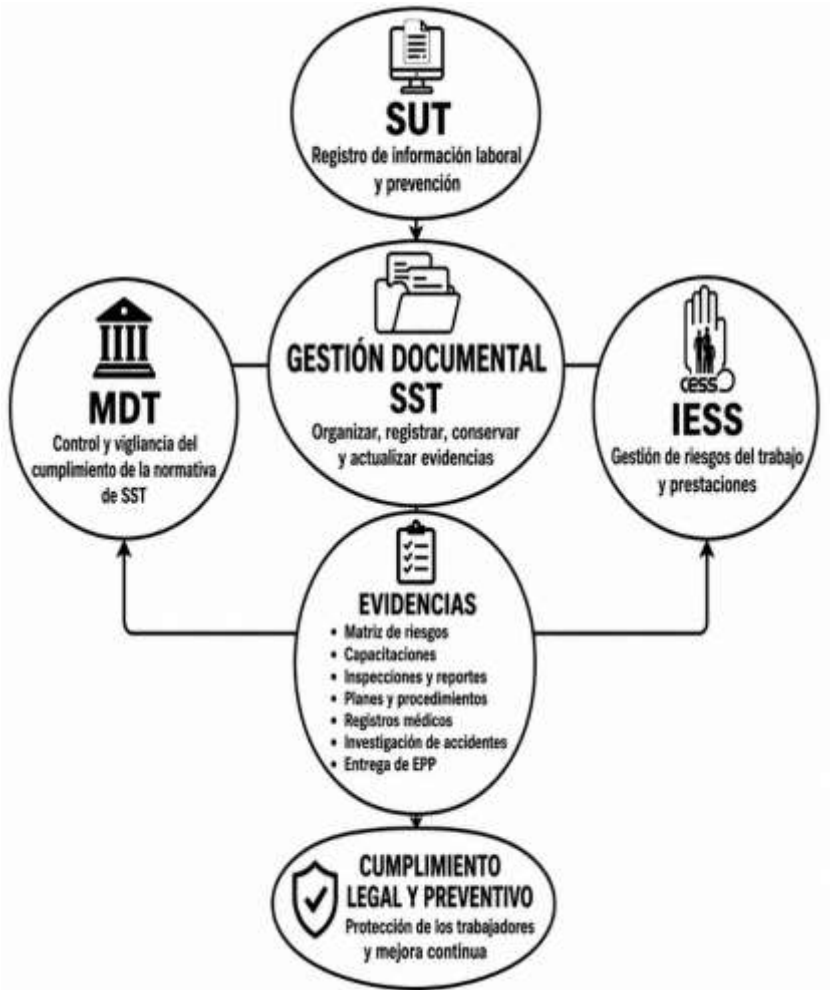
Por su parte, el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), a través del Seguro General de Riesgos del Trabajo, requiere la conservación de la documentación relacionada con la notificación e investigación de accidentes de trabajo, enfermedades profesionales, vigilancia de la salud ocupacional, evaluaciones médicas, programas preventivos y demás registros vinculados con la gestión de los riesgos laborales. Estos documentos constituyen el soporte técnico y legal para los procesos de calificación de contingencias laborales, otorgamiento de prestaciones y verificación del cumplimiento de las obligaciones establecidas en el Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social [IESS], 2016; Jiménez Vaca et al., 2026).

La adecuada gestión documental exige que toda la información sea elaborada, revisada, aprobada, actualizada, protegida y conservada conforme a procedimientos previamente establecidos por la organización. Asimismo, los registros deben garantizar su integridad, trazabilidad, disponibilidad y fácil recuperación, de manera que puedan ser consultados oportunamente durante auditorías internas,

inspecciones de las autoridades competentes o procesos de mejora continua del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Figura 4

Gestión documental en Seguridad y Salud en el Trabajo



Nota. Elaboración propia

CAPÍTULO II. CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO CAMARONERO E IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

"Controlar el peligro en los entornos de producción primaria no consiste en reaccionar ante el incidente, sino en mapear la variabilidad física y biológica del proceso para interponer barreras de ingeniería antes de que el trabajador sea vulnerable."

Erik Hollnagel

Introducción

generación de empleo, el desarrollo regional y el fortalecimiento de las exportaciones. El crecimiento sostenido de esta actividad ha impulsado la modernización de los procesos de preparación de piscinas, cultivo, alimentación, monitoreo, cosecha, postcosecha y procesamiento del camarón, incrementando los niveles de productividad y competitividad. Sin embargo, la ejecución de estas operaciones implica la exposición permanente de los trabajadores a diversos peligros que pueden afectar su seguridad, salud y bienestar cuando no se implementan medidas preventivas adecuadas (Murillo Cedeño & Piloso Moreira, 2024).

La industria camaronera constituye uno de los sectores productivos más importantes de la economía ecuatoriana debido a su significativa contribución a las actividades desarrolladas dentro de una camaronera comprenden una amplia variedad de procesos operativos y de apoyo que involucran la utilización de maquinaria, estaciones de bombeo,

aireadores, embarcaciones menores, equipos eléctricos, herramientas manuales, vehículos, sustancias químicas y sistemas hidráulicos, además de la interacción constante con factores ambientales propios de los ecosistemas acuáticos. Estas condiciones favorecen la presencia simultánea de peligros físicos, mecánicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales que deben ser identificados, evaluados y controlados mediante procedimientos técnicos que permitan prevenir accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

En este contexto, la identificación de peligros constituye una de las etapas fundamentales del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, ya que permite reconocer de manera sistemática las fuentes potenciales de daño presentes en cada proceso, actividad, tarea o puesto de trabajo. La identificación oportuna de los peligros facilita la evaluación de los riesgos asociados, la determinación de prioridades de intervención y la implementación de medidas preventivas orientadas a eliminar, sustituir o controlar los factores que pueden afectar la integridad física y la salud de los trabajadores. Por consiguiente, una adecuada caracterización de los procesos camaroneros representa el punto de partida para el desarrollo de ambientes laborales más seguros y saludables (Minchola Gallardo et al., 2022).

Por otra parte, la normativa ecuatoriana vigente, particularmente el Decreto Ejecutivo N.º 255 y el Acuerdo Ministerial Nro. MDT-2024-196, establece la obligación de identificar los peligros, evaluar los riesgos

laborales e implementar controles acordes con la naturaleza de cada actividad económica, promoviendo un enfoque preventivo basado en la mejora continua y en la participación activa de empleadores y trabajadores. En el sector camaronero, estas disposiciones adquieren especial relevancia debido a la diversidad de procesos desarrollados y a la coexistencia de riesgos asociados con labores de campo, mantenimiento, transporte, manipulación de sustancias químicas y operación de equipos e instalaciones (Ministerio del Trabajo, 2024).

Asimismo, la caracterización del proceso productivo permite comprender las interacciones existentes entre las actividades laborales, los equipos utilizados, las condiciones ambientales, la organización del trabajo y los factores humanos involucrados en cada etapa de la producción. Este análisis facilita la identificación de tareas críticas, la determinación de áreas de mayor exposición y la selección de controles preventivos acordes con las características de cada proceso. De esta manera, la gestión preventiva deja de centrarse únicamente en la reacción frente a los accidentes y se orienta hacia la anticipación y el control de los riesgos antes de que estos se materialicen (Metref et al., 2016).

Bajo estas consideraciones, el presente capítulo desarrolla la caracterización de la cadena productiva camaronera y la identificación de los principales peligros presentes en cada una de sus etapas operativas, desde la preparación de las piscinas hasta las actividades de

postcosecha, mantenimiento y transporte interno. El análisis efectuado permitirá establecer las bases técnicas necesarias para la evaluación de riesgos, la selección de medidas de control y la implementación de estrategias preventivas que serán desarrolladas en los capítulos siguientes del manual. De esta manera, el lector contará con una visión integral de la relación existente entre los procesos productivos, los peligros ocupacionales y la gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo aplicada al sector camaronero ecuatoriano.

Objetivo General del capítulo

Caracterizar los procesos operativos del sector camaronero e identificar los peligros presentes en cada una de sus etapas, con el fin de establecer las bases para la gestión y control de los riesgos laborales.

2.1 Descripción general de la cadena productiva camaronera

La cadena productiva camaronera comprende el conjunto de actividades técnicas, operativas, administrativas y de apoyo que intervienen desde la preparación de las piscinas de cultivo hasta la comercialización del producto final. Estas etapas conforman un proceso integrado cuyo propósito es garantizar una producción eficiente, sostenible e inocua, cumpliendo con los estándares de calidad exigidos por los mercados nacionales e internacionales. Debido a la complejidad de sus operaciones, la actividad camaronera requiere la participación coordinada de personal especializado, maquinaria,

equipos, sistemas hidráulicos, insumos, sustancias químicas y procedimientos técnicos que deben desarrollarse bajo adecuados criterios de Seguridad y Salud en el Trabajo para prevenir accidentes laborales y enfermedades profesionales (Armenta Cisneros et al., 2022).

El proceso productivo inicia con la preparación de las piscinas de cultivo, etapa en la que se ejecutan actividades de limpieza, mantenimiento de diques, reparación de taludes, nivelación del terreno, desinfección, acondicionamiento del agua y verificación del funcionamiento de la infraestructura hidráulica. Durante esta fase se utilizan herramientas manuales, maquinaria, equipos mecánicos y diversos productos químicos destinados a crear condiciones adecuadas para el desarrollo del cultivo. Asimismo, se realizan inspecciones técnicas y monitoreos preliminares que permiten verificar el estado operativo de las instalaciones antes del inicio del ciclo productivo.

Posteriormente se desarrolla la siembra de postlarvas, actividad que comprende la recepción, aclimatación e introducción controlada de los organismos en las piscinas de cultivo. Esta etapa requiere un estricto control de parámetros físico-químicos del agua, condiciones sanitarias y procedimientos técnicos que favorezcan la adaptación de las postlarvas y reduzcan los factores que puedan afectar su supervivencia. La adecuada ejecución de estas actividades constituye uno de los principales factores para el éxito del proceso productivo, debido a su

influencia sobre el crecimiento y rendimiento del cultivo (Ponce-Díaz et al., 2021) .

La siguiente fase corresponde al cultivo o engorde, considerada la etapa de mayor duración dentro del ciclo de producción. Durante este período se desarrollan actividades permanentes de alimentación, monitoreo de la calidad del agua, control sanitario, operación de aireadores, estaciones de bombeo, manejo de compuertas y supervisión del crecimiento de los organismos. Estas labores implican desplazamientos continuos del personal, utilización frecuente de equipos mecánicos y eléctricos, así como exposición a condiciones ambientales variables, factores que incrementan la presencia de peligros físicos, mecánicos, biológicos, ergonómicos y eléctricos que deberán ser evaluados en los apartados posteriores del presente capítulo.

Una vez alcanzada la talla comercial requerida, se ejecuta la cosecha del camarón, proceso que comprende el drenaje parcial o total de las piscinas, la captura de los organismos y su traslado hacia las áreas de recepción y procesamiento. Estas actividades demandan esfuerzos físicos importantes, trabajo en ambientes húmedos, manipulación manual de cargas y utilización de embarcaciones menores, bombas y equipos de transporte, condiciones que incrementan la exposición de los trabajadores a riesgos de caídas, atrapamientos, sobreesfuerzos y otros eventos relacionados con la operación.

Posteriormente, el producto es trasladado hacia las áreas de recepción, clasificación, lavado, enfriamiento, empaque, almacenamiento y despacho, donde se desarrollan procesos destinados a preservar la calidad e inocuidad del camarón antes de su distribución. En esta etapa intervienen equipos de procesamiento, superficies de trabajo húmedas, cámaras de conservación y actividades repetitivas que requieren la aplicación permanente de medidas preventivas para controlar riesgos mecánicos, ergonómicos, físicos y de seguridad industrial (Universidad de Sancti Spíritus “José Martí Pérez”, Cuba et al., 2021).

Además de las actividades directamente relacionadas con la producción, la cadena productiva incorpora procesos transversales como el mantenimiento mecánico y eléctrico, el transporte interno, el almacenamiento de insumos, la gestión de residuos, la vigilancia de la calidad del agua y la administración de la empresa. Aunque estas actividades no forman parte del proceso biológico del cultivo, resultan indispensables para garantizar la continuidad operativa y constituyen fuentes importantes de peligros que deben incorporarse dentro de la gestión preventiva.

Tabla 9

Etapas principales de la cadena productiva camaronera

Etapa	Actividades principales
Preparación de piscinas	de Limpieza, mantenimiento, desinfección y acondicionamiento.

Siembra de larvas	Aclimatación e introducción de postlarvas.
Cultivo o engorde	Alimentación, monitoreo y control sanitario.
Cosecha	Captura, recolección y transporte del camarón.
Procesamiento	Clasificación, lavado, empaque y conservación.
Almacenamiento	Conservación y manejo de inventarios.
Comercialización	Distribución y exportación del producto.

Nota. Elaboración propia

La comprensión integral de la cadena productiva camaronera permite identificar la relación existente entre cada proceso operativo, las tareas desarrolladas, los recursos utilizados y los peligros presentes en el ambiente de trabajo. Este análisis constituye la base para la identificación de peligros, la evaluación de riesgos y la selección de medidas preventivas que serán desarrolladas en los siguientes apartados del capítulo, fortaleciendo la implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo en las empresas dedicadas a la actividad camaronera.

2.2 Organización operativa de una camaronera y áreas de trabajo

La organización operativa de una camaronera constituye la base sobre la cual se desarrollan todas las actividades relacionadas con el cultivo, manejo, cosecha y comercialización del camarón. La adecuada distribución de las áreas de trabajo, la coordinación de los procesos productivos y la asignación de responsabilidades permiten garantizar la continuidad de las operaciones, optimizar el uso de los recursos y

fortalecer la implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo. Desde una perspectiva preventiva, conocer la estructura funcional de la empresa resulta indispensable para identificar los peligros presentes en cada proceso, evaluar los riesgos ocupacionales y establecer medidas de control acordes con las características de cada actividad (Armenta Cisneros et al., 2022).

Las camaroneras están conformadas por un conjunto de áreas operativas, administrativas y de apoyo que funcionan de manera interdependiente durante todo el ciclo productivo. Cada una de estas áreas posee infraestructura, equipos, herramientas, trabajadores y procedimientos específicos, generando condiciones particulares de exposición a riesgos laborales que deben ser consideradas dentro de la planificación preventiva. La interacción permanente entre estas áreas hace necesario que la gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo se integre a todas las etapas del proceso productivo y no únicamente a las actividades consideradas de mayor riesgo.

Distribución general de una camaronera

La infraestructura de una camaronera comprende diversos espacios destinados al desarrollo de actividades técnicas y administrativas. Entre las principales áreas se encuentran las oficinas administrativas, bodegas, talleres de mantenimiento, laboratorios, estaciones de bombeo, reservorios, canales de abastecimiento y drenaje, compuertas, piscinas de cultivo, áreas de cosecha, zonas de almacenamiento temporal y vías

internas de circulación. Cada una de estas instalaciones cumple una función específica dentro del proceso productivo y requiere condiciones adecuadas de operación, mantenimiento y supervisión para garantizar la seguridad de los trabajadores y la continuidad de las actividades.

Las áreas administrativas concentran las actividades relacionadas con la planificación, supervisión, gestión documental, coordinación operativa y cumplimiento de las obligaciones legales de la empresa. Aunque presentan una menor exposición a riesgos físicos o mecánicos, también requieren controles relacionados con ergonomía, iluminación, condiciones locativas y factores psicosociales.

Las áreas operativas constituyen el núcleo de la producción camaronera y comprenden las piscinas de cultivo, reservorios, estaciones de bombeo, canales hidráulicos y zonas destinadas a la cosecha. En estos espacios se desarrollan actividades que implican interacción permanente con cuerpos de agua, equipos electromecánicos, maquinaria, herramientas manuales y condiciones ambientales variables, generando una amplia diversidad de peligros que requieren una gestión preventiva permanente.

Los talleres de mantenimiento y las bodegas representan áreas de apoyo indispensables para garantizar el funcionamiento continuo de la infraestructura y los equipos utilizados durante el proceso productivo. En estos espacios se realizan trabajos mecánicos, eléctricos y de soldadura, además del almacenamiento de herramientas, combustibles,

lubricantes, alimentos balanceados, equipos de protección personal y sustancias químicas empleadas durante el cultivo del camarón. Debido a estas características, requieren controles específicos relacionados con almacenamiento seguro, prevención de incendios, manejo de sustancias peligrosas y mantenimiento preventivo.

Personal que interviene en la operación

El funcionamiento de una camaronera depende del trabajo coordinado de diferentes perfiles ocupacionales que participan en las distintas etapas del proceso productivo. Entre ellos se encuentran administradores, jefes de producción, supervisores de campo, operadores de estaciones de bombeo, alimentadores, laboratoristas, operadores de maquinaria, mecánicos, electricistas, bodegueros, personal de cosecha, conductores y responsables de Seguridad y Salud en el Trabajo. Cada uno desarrolla actividades específicas que implican distintos niveles de exposición a riesgos físicos, mecánicos, eléctricos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales. La adecuada asignación de funciones y responsabilidades facilita la implementación de procedimientos de trabajo seguro, mejora la coordinación entre áreas y fortalece la aplicación de las medidas preventivas establecidas por la empresa.

Relación entre las áreas operativas y los riesgos laborales

Cada área de trabajo presenta condiciones particulares que determinan diferentes niveles de exposición a peligros ocupacionales. Mientras las

estaciones de bombeo concentran riesgos eléctricos y mecánicos, las piscinas de cultivo presentan riesgos asociados con superficies húmedas, radiación solar, inmersión y agentes biológicos. Por su parte, los talleres de mantenimiento implican riesgos derivados de trabajos en caliente, herramientas manuales, maquinaria y energía eléctrica; las bodegas concentran riesgos relacionados con el almacenamiento de sustancias químicas y manipulación manual de cargas; y las vías internas presentan riesgos asociados con el tránsito de personas, vehículos y maquinaria.

Importancia para la gestión preventiva

La caracterización de las áreas operativas constituye el punto de partida para la identificación de peligros, la evaluación de riesgos y la planificación de los controles preventivos que serán desarrollados en los apartados siguientes del presente capítulo. Comprender la relación existente entre la infraestructura, los procesos productivos, el personal, los equipos y las condiciones de trabajo permite establecer medidas de prevención acordes con la realidad operativa de las empresas camaroneras, fortaleciendo el cumplimiento de la normativa vigente y promoviendo ambientes laborales seguros y saludables.

Tabla 10

Caracterización de las principales áreas operativas de una camaronera

Área	Función principal	Personal involucrado	Principales peligros
------	-------------------	----------------------	----------------------

Administración	Planificación y gestión	Administrador, personal administrativo	Riesgos ergonómicos y psicosociales
Piscinas de cultivo	Producción y engorde	Alimentadores, supervisores	Caídas, radiación solar, agentes biológicos
Estación de bombeo	Captación y distribución de agua	Operador de bombas	Riesgo eléctrico, atrapamientos, ruido
Canales y compuertas	Regulación hidráulica	Operarios de campo	Caídas, inmersión, golpes
Reservorios	Almacenamiento de agua	Operarios	Ahogamiento, superficies resbaladizas
Taller	Mantenimiento de equipos	Mecánicos, electricistas	Soldadura, electricidad, incendios
Bodega	Almacenamiento de insumos	Bodeguero	Manipulación de cargas, sustancias químicas
Laboratorio	Control de calidad del agua	Laboratorista	Riesgo químico y biológico
Vías internas	Movilización de personas y equipos	Todo el personal	Atropellamientos y colisiones

Nota. Elaboración propia

Con el propósito de facilitar la comprensión de la estructura funcional de una camaronera, en la Tabla 10 se presentan las principales áreas operativas que intervienen en el proceso productivo, junto con sus funciones, el personal involucrado, los equipos e infraestructura

utilizados y los principales peligros ocupacionales asociados. Esta caracterización permite identificar las condiciones de trabajo presentes en cada área y constituye una base técnica para la posterior identificación de peligros, evaluación de riesgos e implementación de medidas preventivas dentro del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, conforme a la normativa ecuatoriana vigente.

Tabla 11

Organización operativa de una camaronera y caracterización de sus áreas de trabajo

Área operativa	Función principal	Personal involucrado	Equipos e infraestructura	Principales peligros ocupacionales
Área administrativa	Planificar, coordinar y supervisar las operaciones de la empresa.	Administrador, jefe de producción, responsable SST, personal administrativo.	Oficinas, equipos informáticos, mobiliario, archivo documental.	Riesgos ergonómicos, psicosociales, eléctricos y locativos.
Bodega de insumos y químicos	Almacenar alimentos balanceados, herramientas, EPP, combustibles y sustancias químicas.	Bodeguero, auxiliares de almacén.	Estanterías, montacargas, recipientes de almacenamiento.	Manipulación de cargas, sustancias químicas, incendios, caídas al mismo nivel.

Taller de mantenimiento	Realizar mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria y equipos.	Mecánicos, electricistas, soldadores.	Herramientas manuales, soldadoras, esmeriles, compresores, tableros eléctricos.	Riesgos mecánicos, eléctricos, trabajos en caliente, ruido y proyección de partículas.
Estación de bombeo	Captar y distribuir agua hacia las piscinas de cultivo.	Operadores de bombas, técnicos de mantenimiento.	Bombas, motores, tableros eléctricos, tuberías y válvulas.	Electrocución, atrapamiento, ruido, caídas y contacto con partes móviles.
Reservorios	Almacenar agua para abastecer el proceso productivo.	Operadores de campo, supervisores.	Reservorios, compuertas, canales.	Ahogamiento, caídas, superficies resbaladizas, agentes biológicos.
Canales y compuertas	Regular el ingreso y salida del agua entre reservorios y piscinas.	Operarios de campo.	Compuertas, canales, estructuras hidráulicas.	Golpes, atrapamiento, caídas, inmersión y sobre esfuerzos.
Piscinas de cultivo	Desarrollar el proceso de siembra, engorde, alimentación y monitoreo del camarón.	Alimentadores, supervisores, laboratoristas.	Aireadores, alimentadores, embarcaciones menores, equipos de medición.	Radiación solar, caídas, riesgos biológicos, riesgos ergonómicos, exposición climática.
Área de cosecha	Capturar, clasificar y	Personal de cosecha,	Redes, canastillas,	Sobre esfuerzos, golpes,

	trasladar el camarón hacia postcosecha.	operadores, conductores.	bombas, vehículos y embarcaciones.	caídas, atrapamiento y manipulación de cargas.
Área de postcosecha y despacho	Conservar, almacenar temporalmente y despachar el producto.	Operarios de postcosecha y despacho.	Mesas de clasificación, hielo, contenedores, cámaras de conservación.	Bajas temperaturas, humedad, movimientos repetitivos, manipulación manual de cargas.
Laboratorio	Monitorear la calidad del agua y controlar parámetros físico-químicos y biológicos.	Laboratoristas, técnicos de calidad.	Equipos de análisis, reactivos, instrumentos de medición.	Riesgos químicos, biológicos y ergonómicos.
Vías internas de circulación	Permitir el desplazamiento seguro de personas, vehículos y maquinaria.	Todo el personal.	Caminos internos, puentes, señalización, vehículos.	Atropellamientos, colisiones, caídas y vuelcos de vehículos.

Nota. Elaboración propia

2.3 Preparación, limpieza y desinfección de piscinas

La preparación de las piscinas constituye la primera etapa operativa del ciclo productivo camaronero y tiene como finalidad garantizar condiciones adecuadas para el desarrollo del cultivo mediante la limpieza, adecuación física y desinfección de las áreas destinadas a la

siembra de postlarvas. La correcta ejecución de estas actividades permite optimizar la calidad del agua, disminuir la presencia de organismos indeseables y reducir factores que pueden afectar el rendimiento productivo. Debido a que durante esta fase intervienen trabajadores, maquinaria, herramientas manuales, productos químicos y equipos hidráulicos, la preparación de piscinas representa una de las etapas con mayor diversidad de peligros ocupacionales dentro del proceso productivo (Godoy et al., 2020).

El proceso inicia con el vaciado y drenaje de las piscinas, seguido de la eliminación de sedimentos, residuos orgánicos y material acumulado durante el ciclo anterior. Posteriormente se realizan actividades de reparación de diques, mantenimiento de taludes, limpieza de canales, revisión de compuertas y acondicionamiento de la infraestructura hidráulica. Estas labores requieren desplazamientos permanentes sobre superficies irregulares, húmedas y con presencia de lodo, incrementando la probabilidad de resbalones, caídas al mismo nivel, sobreesfuerzos físicos y contacto con agentes biológicos presentes en el ambiente.

Una vez concluida la limpieza física, se ejecuta la desinfección de las piscinas, actividad que comprende la aplicación controlada de productos químicos autorizados para eliminar microorganismos, organismos competidores y otros agentes que puedan afectar el desarrollo del cultivo. Durante esta fase resulta indispensable respetar

las recomendaciones técnicas para el almacenamiento, preparación, transporte y aplicación de las sustancias utilizadas, debido a que una manipulación inadecuada puede generar intoxicaciones, irritaciones cutáneas, lesiones oculares, afecciones respiratorias y contaminación ambiental (Pesantez et al., 2021).

Posteriormente se desarrolla el llenado de las piscinas y la estabilización de los parámetros físico-químicos del agua, verificando variables como salinidad, temperatura, oxígeno disuelto, pH y transparencia. Paralelamente se inspecciona el funcionamiento de bombas, compuertas, aireadores y demás equipos que participarán durante el ciclo productivo. Estas actividades implican la interacción con sistemas eléctricos, equipos mecánicos y estructuras hidráulicas, por lo que deben ejecutarse aplicando procedimientos de trabajo seguro y verificando previamente las condiciones operativas de cada instalación.

Desde la perspectiva de la Seguridad y Salud en el Trabajo, la preparación de piscinas requiere la identificación previa de los peligros presentes en cada tarea, la evaluación de los riesgos asociados y la implementación de medidas preventivas acordes con la naturaleza de las actividades desarrolladas. Entre los principales controles se incluyen la planificación de los trabajos, la inspección previa de las áreas, la utilización de equipos de protección personal adecuados, el mantenimiento preventivo de herramientas y maquinaria, la correcta manipulación de sustancias químicas, la señalización temporal de las

zonas intervenidas y la supervisión permanente de las actividades ejecutadas, conforme a los lineamientos establecidos por la normativa vigente (Ministerio del Trabajo, 2024).

Asimismo, resulta indispensable capacitar al personal sobre los procedimientos de trabajo seguro aplicables a cada actividad, las medidas de respuesta ante emergencias y el uso adecuado de los equipos de protección personal. La participación activa de los trabajadores en la identificación de condiciones inseguras, el reporte oportuno de incidentes y el cumplimiento de las medidas preventivas contribuyen significativamente a disminuir la ocurrencia de accidentes durante esta etapa del proceso productivo (Varela-Mejías et al., 2023).

La adecuada preparación de las piscinas no solo garantiza condiciones óptimas para el desarrollo del cultivo, sino que también constituye el punto de partida para una gestión preventiva eficaz. La integración de criterios técnicos de producción con las acciones de Seguridad y Salud en el Trabajo permite controlar los peligros desde el inicio del ciclo productivo, fortaleciendo la protección de los trabajadores y favoreciendo la continuidad operativa de las empresas dedicadas a la actividad camaronera.

Figura 5

Actividades y peligros asociados en la preparación, limpieza y desinfección de piscinas

ACTIVIDAD	PELIGRO IDENTIFICADO	CONSECUENCIA POTENCIAL	MEDIDAS BÁSICAS	EPP RECOMENDADO
 Limpieza de sedimentos	 Esfuerzo físico	 Lesiones musculares y lumbares	 Técnica correcta y posturas activas	 Botas, guantes, ropa impermeable
 Retiro de residuos	 Superficies resbaladizas	 Caídas y resbalones	 Mantener área limpia y ordenada	 Botas, guantes, chaleco reflectivo
 Uso de herramientas manuales	 Golpes o cortes	 Heridas y contusiones	 Herramientas en buen estado	 Guantes, gafas de seguridad
 Aplicación de cal y desinfectantes	 Exposición a químicos	 Irritación ocular, dérmica y respiratoria	 Leer etiqueta y usar en áreas ventiladas	 Guantes, gafas, mascarilla, ropa impermeable
 Inspección de diques y canales	 Terrenos inestables	 Caídas al mismo nivel	 Usar rutas establecidas	 Botas, casco de seguridad
 Preparación del agua	 Agentes biológicos	 Infecciones zoonóticas	 Higiene personal	 Guantes, botas de caucho

Nota. Elaboración propia

Desde la perspectiva de Seguridad y Salud en el Trabajo, esta etapa presenta diversos peligros que deben ser identificados y controlados oportunamente. Entre los principales riesgos se encuentran la exposición a sustancias químicas, caídas en superficies húmedas, golpes por herramientas o equipos, contacto con agentes biológicos presentes en los sedimentos y lesiones musculoesqueléticas derivadas del esfuerzo

físico. Por esta razón, resulta indispensable implementar medidas preventivas relacionadas con la capacitación del personal, señalización de áreas de trabajo, supervisión de tareas y uso adecuado de equipos de protección personal.

Tabla 12

Manual Técnico y Operativo

Actividad	Peligro principal	Riesgo asociado	Medida preventiva
Limpieza de piscinas	Superficies húmedas	Caídas al mismo nivel	Uso de botas antideslizantes e inspección del área
Desinfección	Sustancias químicas	Intoxicación o quemaduras	Uso de EPP y manipulación conforme a la ficha de seguridad
Reparación de diques	Herramientas manuales	Cortes y golpes	Herramientas en buen estado y capacitación
Inspección de bombas	Energía eléctrica	Electrocución	Bloqueo y verificación antes de intervenir

Nota. Elaboración propia

2.4 Siembra, engorde, alimentación y monitoreo de calidad del agua

La etapa de siembra, engorde, alimentación y monitoreo del cultivo constituye el núcleo del proceso productivo camaronero, debido a que

durante este período se desarrollan las actividades destinadas a garantizar el crecimiento, supervivencia y rendimiento del camarón hasta alcanzar la talla comercial requerida. Estas labores comprenden la recepción y aclimatación de postlarvas, el control permanente de los parámetros físico-químicos del agua, la administración del alimento balanceado, la supervisión del comportamiento del cultivo y el funcionamiento continuo de la infraestructura hidráulica y electromecánica. La adecuada ejecución de estas actividades influye directamente en la productividad de la empresa y requiere la aplicación permanente de medidas de Seguridad y Salud en el Trabajo para proteger a los trabajadores frente a los riesgos presentes en cada tarea (Plazas Pemberthy & Paz Ruiz, 2019).

El proceso inicia con la siembra de postlarvas, actividad que comprende su recepción, aclimatación y liberación en las piscinas de cultivo. Durante esta fase es necesario verificar previamente las condiciones de temperatura, salinidad, oxígeno disuelto y otros parámetros del agua que favorecen la adaptación de los organismos. Desde el punto de vista preventivo, estas actividades implican desplazamientos en zonas húmedas, utilización de recipientes de transporte y permanencia en áreas cercanas a canales y piscinas, condiciones que incrementan el riesgo de caídas, resbalones y sobreesfuerzos físicos.

Posteriormente se desarrolla la etapa de engorde, durante la cual se realizan actividades permanentes de observación del crecimiento,

monitoreo sanitario y control de las condiciones ambientales del cultivo. Estas labores requieren recorridos frecuentes por los bordes de las piscinas, inspecciones de infraestructura, revisión de estaciones de bombeo y operación de aireadores, generando exposición a riesgos asociados con superficies irregulares, radiación solar, altas temperaturas, humedad, ruido, equipos mecánicos y sistemas eléctricos.

La alimentación del camarón constituye otra actividad esencial dentro del proceso productivo. Su ejecución puede realizarse de forma manual o mediante equipos automáticos, dependiendo de las características de la empresa. Durante esta etapa los trabajadores manipulan sacos de alimento balanceado, recorren extensas áreas de cultivo y operan equipos de distribución, actividades que implican riesgos ergonómicos derivados de la manipulación manual de cargas, movimientos repetitivos y posturas forzadas. Asimismo, la circulación constante alrededor de las piscinas incrementa la probabilidad de caídas al mismo nivel cuando las superficies presentan humedad o acumulación de lodo (Islas-Valenzuela, 2023).

El monitoreo del cultivo comprende la evaluación continua de parámetros como temperatura, salinidad, pH, oxígeno disuelto, transparencia y calidad del agua, además de la verificación del comportamiento de los organismos y del funcionamiento de los equipos instalados en las piscinas. Estas actividades requieren el uso de instrumentos de medición, equipos eléctricos y sistemas de bombeo,

por lo que resulta indispensable verificar previamente las condiciones de seguridad antes de realizar cualquier intervención sobre la infraestructura o los equipos de trabajo.

Desde la perspectiva de la Seguridad y Salud en el Trabajo, todas las actividades desarrolladas durante el cultivo deben planificarse considerando la identificación previa de peligros, la evaluación de riesgos y la implementación de medidas preventivas acordes con las características de cada tarea. Entre los principales controles se incluyen la utilización adecuada de equipos de protección personal, la inspección periódica de estaciones de bombeo, aireadores y alimentadores automáticos, el mantenimiento preventivo de equipos, la organización segura de los recorridos de inspección, la señalización de zonas de riesgo y la capacitación permanente del personal en procedimientos de trabajo seguro, conforme a la normativa vigente (Cardozo Ramirez et al., 2024).

De igual manera, la vigilancia permanente de las condiciones de trabajo permite identificar oportunamente actos y condiciones inseguras que puedan afectar la seguridad del personal durante el desarrollo de las actividades de cultivo. El reporte inmediato de incidentes, la participación activa de los trabajadores en las inspecciones preventivas y la aplicación de acciones correctivas fortalecen la gestión preventiva y contribuyen a reducir la ocurrencia de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales (Palacios Miele et al., 2024).

Figura 6

Proceso de siembra, engorde, alimentación y monitoreo del cultivo



Nota. Elaboración propia

2.5 Operación de aireadores, generadores y estaciones de bombeo

Las estaciones de bombeo, los aireadores y los sistemas hidráulicos constituyen componentes esenciales para el funcionamiento de las camaroneras, ya que garantizan el abastecimiento, circulación y

renovación del agua necesaria para mantener condiciones óptimas durante todo el ciclo de cultivo. La operación adecuada de estos equipos permite conservar parámetros físico-químicos favorables para el desarrollo del camarón y asegurar la continuidad del proceso productivo. Debido a que estas instalaciones integran equipos eléctricos, motores, sistemas mecánicos y estructuras hidráulicas, su operación y mantenimiento requieren la aplicación permanente de medidas de Seguridad y Salud en el Trabajo para controlar los riesgos asociados a cada actividad.

Las estaciones de bombeo permiten captar, impulsar y distribuir el agua hacia las piscinas de cultivo mediante bombas centrífugas u otros equipos hidráulicos diseñados para operar de forma continua. Durante su funcionamiento, los trabajadores realizan actividades de inspección, encendido, regulación, limpieza, lubricación y mantenimiento, las cuales implican la interacción con sistemas eléctricos, elementos rotativos y superficies húmedas. Estas condiciones incrementan la exposición a riesgos de electrocución, atrapamientos, golpes, caídas al mismo nivel y contacto con partes móviles cuando no se aplican procedimientos de trabajo seguro. (Centenaro et al., 2016).

Por su parte, los aireadores cumplen la función de incrementar la concentración de oxígeno disuelto en el agua, favoreciendo el crecimiento y la supervivencia del camarón. Su operación permanente exige inspecciones periódicas para verificar el estado de motores,

reductores, correas, hélices, sistemas de transmisión y conexiones eléctricas. Durante estas actividades, el personal puede estar expuesto a riesgos mecánicos derivados del movimiento de componentes, riesgos eléctricos asociados con instalaciones energizadas y riesgos físicos relacionados con el ruido y las vibraciones generadas por los equipos.

Los sistemas hidráulicos, conformados por canales, compuertas, tuberías y estructuras de conducción, permiten regular el ingreso, circulación y evacuación del agua en las diferentes etapas del proceso productivo. Las actividades de apertura, cierre, limpieza e inspección de estos sistemas requieren desplazamientos en zonas con humedad, lodo y superficies irregulares, condiciones que incrementan la probabilidad de caídas, resbalones y esfuerzos físicos durante la manipulación de compuertas u otros elementos estructurales.

Desde la perspectiva de la Seguridad y Salud en el Trabajo, la operación de estos equipos debe desarrollarse previa identificación de los peligros presentes en cada tarea y mediante la aplicación de controles técnicos, administrativos y organizacionales. Entre las principales medidas preventivas se encuentran la inspección periódica del estado de bombas, motores, tableros eléctricos y aireadores; el mantenimiento preventivo de los equipos; la verificación de protecciones eléctricas; la señalización de áreas restringidas; el uso adecuado de equipos de protección personal; y la aplicación de procedimientos de trabajo seguro antes de

ejecutar actividades de mantenimiento o intervención sobre equipos energizados

Asimismo, las labores de mantenimiento deben ejecutarse únicamente por personal competente y previamente autorizado, aplicando procedimientos que garanticen el aislamiento de las fuentes de energía antes de intervenir equipos mecánicos o eléctricos. La planificación de estas actividades, el reporte oportuno de anomalías y la verificación permanente del estado de funcionamiento de las instalaciones contribuyen significativamente a disminuir la ocurrencia de accidentes y asegurar la continuidad operativa del sistema. La integración de programas de inspección, mantenimiento preventivo, capacitación del personal y control de riesgos permite proteger la seguridad de los trabajadores, preservar la confiabilidad de los equipos y garantizar condiciones óptimas para el desarrollo del cultivo (El estado mundial de la pesca y la acuicultura, 2022).

2.6 Manejo de compuertas, canales, muros, taludes y reservorios

El manejo de compuertas, canales, muros, taludes y reservorios constituye una actividad esencial dentro de la infraestructura hidráulica de las camaroneras, debido a que estos elementos permiten controlar el ingreso, circulación, almacenamiento y evacuación del agua utilizada durante las diferentes etapas del proceso productivo. El adecuado funcionamiento de estas estructuras garantiza la estabilidad de las

piscinas de cultivo, facilita el control de los niveles de agua y contribuye a mantener condiciones apropiadas para el desarrollo del camarón. Debido a su importancia operativa, estas instalaciones requieren inspección, mantenimiento y monitoreo permanente, actividades que deben ejecutarse bajo criterios de Seguridad y Salud en el Trabajo para prevenir accidentes laborales y asegurar la continuidad de las operaciones.

Las compuertas son dispositivos destinados a regular el flujo de agua entre canales, reservorios y piscinas de cultivo. Su accionamiento puede realizarse de forma manual o mediante mecanismos mecánicos, dependiendo del diseño de la infraestructura. Durante las labores de apertura, cierre, ajuste e inspección, los trabajadores pueden estar expuestos a riesgos de atrapamiento, golpes, cortes, sobreesfuerzos físicos y contacto con partes móviles, especialmente cuando los mecanismos presentan desgaste, corrosión o deficiencias de mantenimiento. Por ello, resulta indispensable verificar previamente el estado de funcionamiento de los sistemas de accionamiento y aplicar procedimientos de trabajo seguro durante las actividades de operación y mantenimiento (Huinil Mejía, 2020).

Los canales de abastecimiento y drenaje cumplen la función de conducir el agua hacia las diferentes áreas de producción y facilitar su evacuación al finalizar determinadas operaciones. Para garantizar su correcto funcionamiento es necesario realizar actividades periódicas de limpieza,

desazolve, control de vegetación y retiro de sedimentos. Estas labores implican desplazamientos sobre superficies húmedas, irregulares y con presencia de lodo, condiciones que incrementan la probabilidad de resbalones, caídas al mismo nivel, contacto accidental con cuerpos de agua y sobreesfuerzos durante la remoción manual de materiales acumulados.

Por otra parte, los muros y taludes constituyen estructuras fundamentales para la contención del agua dentro de las piscinas de cultivo. Su estabilidad depende de factores como la compactación del terreno, la erosión, las precipitaciones, el tránsito de personas y equipos, así como del mantenimiento preventivo efectuado durante el ciclo productivo. Las actividades de inspección, reparación y reforzamiento de estas estructuras exponen a los trabajadores a riesgos asociados con desniveles pronunciados, superficies inestables, deslizamientos de tierra y caídas desde diferente nivel, particularmente durante temporadas de lluvia o cuando se presentan procesos avanzados de erosión.

Los reservorios desempeñan un papel estratégico dentro del sistema hidráulico, ya que permiten almacenar agua para abastecer las piscinas de cultivo y regular su disponibilidad durante las diferentes fases del proceso productivo. Las actividades desarrolladas en estas áreas incluyen inspecciones, limpieza, mantenimiento de bordes, revisión de compuertas y control de la calidad del agua. Debido a la proximidad permanente con cuerpos de agua de considerable profundidad, estas

labores implican riesgos de caídas, inmersión accidental, exposición a agentes biológicos y desplazamientos sobre superficies resbaladizas, por lo que requieren la aplicación estricta de procedimientos preventivos y el uso adecuado de equipos de protección personal.

Entre las principales acciones preventivas se incluyen la inspección periódica del estado de compuertas, canales, muros y taludes; el mantenimiento preventivo de los mecanismos de operación; la señalización de áreas con riesgo de caída; el control del tránsito sobre bordes de piscinas; la utilización de equipos de protección personal adecuados; y la capacitación permanente del personal sobre procedimientos de trabajo seguro, conforme a los lineamientos establecidos por la normativa vigente (Ministerio del Trabajo, 2024).

Asimismo, las actividades de mantenimiento deben programarse considerando las condiciones climáticas, el estado de la infraestructura y la disponibilidad de los recursos necesarios para desarrollar los trabajos de manera segura. La supervisión permanente, el reporte oportuno de anomalías estructurales y la ejecución inmediata de acciones correctivas contribuyen a reducir la probabilidad de accidentes y a preservar la estabilidad de las instalaciones hidráulicas.

En el sector camaronero ecuatoriano, la adecuada gestión preventiva de compuertas, canales, muros, taludes y reservorios constituye un elemento fundamental para garantizar tanto la continuidad del proceso productivo como la seguridad de los trabajadores. La integración de

inspecciones técnicas, programas de mantenimiento, capacitación del personal y controles operacionales permite disminuir la ocurrencia de incidentes, fortalecer la protección de la infraestructura y contribuir al funcionamiento eficiente del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (Becerra Córdova, 2009).

Figura 7

Proceso de manejo de compuertas, canales, muros, taludes y reservorios



Nota. Elaboración propia

2.7 Cosecha, traslado y manejo de camarón

La cosecha, el traslado y el manejo del camarón constituyen una de las etapas finales del ciclo productivo y representan un proceso determinante para preservar la calidad del producto destinado a la comercialización. Durante esta fase se desarrollan actividades relacionadas con la captura, recolección, clasificación preliminar, transporte interno, conservación temporal y entrega del camarón hacia las áreas de procesamiento o despacho. Debido a la intensidad operativa de estas labores y a la participación simultánea de trabajadores, equipos, embarcaciones y vehículos, esta etapa concentra diversos peligros ocupacionales que requieren una adecuada planificación preventiva y la aplicación permanente de medidas de Seguridad y Salud en el Trabajo (Koparan et al., 2018).

La cosecha inicia cuando el camarón alcanza la talla comercial establecida por la empresa. Para ello, se realiza el drenaje parcial o total de las piscinas mediante la operación controlada de compuertas y sistemas de descarga, permitiendo conducir los organismos hacia las áreas de captura. Posteriormente, el camarón es recolectado mediante redes, mangas de cosecha, canastillas u otros sistemas manuales o mecanizados, dependiendo de las características de la explotación acuícola. Estas actividades se desarrollan en ambientes húmedos, con presencia de lodo y superficies irregulares, condiciones que incrementan

el riesgo de resbalones, caídas, golpes, atrapamientos y sobreesfuerzos físicos durante la manipulación de equipos y materiales.

Una vez recolectado, el producto pasa a la etapa de clasificación y manejo inicial, cuyo objetivo es preservar su calidad y reducir el riesgo de deterioro antes del procesamiento. Durante esta fase se utilizan recipientes, bandejas, gavetas y contenedores para el traslado del camarón, actividades que implican movimientos repetitivos, manipulación manual de cargas y permanencia prolongada en posiciones de trabajo que pueden favorecer la aparición de trastornos musculoesqueléticos cuando no se aplican técnicas adecuadas de levantamiento, transporte y organización ergonómica del trabajo.

Posteriormente se ejecuta el traslado interno del camarón, utilizando carretillas, vehículos, embarcaciones menores u otros medios de transporte adaptados a las características de la empresa. Estas operaciones requieren una adecuada coordinación entre los trabajadores para evitar accidentes asociados con atropellamientos, golpes, atrapamientos, colisiones o caídas durante la movilización de cargas. Asimismo, la circulación sobre superficies húmedas o con presencia de lodo incrementa la probabilidad de incidentes, especialmente cuando no existen rutas de circulación claramente definidas o señalizadas (Ubina et al., 2021).

Otra actividad importante corresponde al manejo del hielo y los sistemas de conservación, utilizados para mantener la cadena de frío y

preservar la calidad del producto durante su transporte. Estas labores exponen a los trabajadores a bajas temperaturas, humedad permanente y manipulación de cargas pesadas, condiciones que pueden ocasionar lesiones musculoesqueléticas, disminución temporal de la sensibilidad manual, fatiga física e incomodidad térmica cuando no se emplean equipos de protección personal adecuados y procedimientos de trabajo seguros.

Desde la perspectiva de la Seguridad y Salud en el Trabajo, las actividades de cosecha y traslado deben planificarse mediante la identificación previa de peligros, la evaluación de los riesgos presentes en cada tarea y la implementación de medidas preventivas orientadas a controlar los factores que puedan afectar la integridad de los trabajadores. Entre los principales controles se incluyen la inspección previa de las áreas de trabajo, la organización segura de las rutas de circulación, la utilización de equipos de protección personal, el mantenimiento preventivo de los equipos utilizados durante la cosecha, la aplicación de técnicas ergonómicas para la manipulación manual de cargas y la supervisión permanente de las operaciones, conforme a los lineamientos establecidos por la normativa vigente.

Asimismo, la capacitación continua del personal, la señalización temporal de las zonas de trabajo, la comunicación efectiva entre los equipos operativos y el reporte inmediato de condiciones inseguras constituyen herramientas fundamentales para fortalecer la cultura

preventiva y reducir la probabilidad de accidentes durante las labores de cosecha y transporte. La participación activa de los trabajadores en el cumplimiento de los procedimientos de trabajo seguro favorece la protección de su salud y contribuye a mejorar la eficiencia de las operaciones.

La aplicación sistemática de controles operacionales, programas de capacitación, inspecciones periódicas y procedimientos de trabajo seguro contribuye a disminuir la ocurrencia de accidentes laborales y fortalece la implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, preparando la transición hacia las actividades de postcosecha y procesamiento que se desarrollan en los apartados siguientes (Lally et al., 2019).

2.8 Postcosecha y aplicación de metabisulfito de sodio

La postcosecha comprende el conjunto de actividades desarrolladas inmediatamente después de la cosecha del camarón, cuyo propósito es preservar la calidad, inocuidad y características comerciales del producto hasta su procesamiento, almacenamiento o exportación. Durante esta etapa se ejecutan procesos relacionados con el lavado, clasificación, tratamiento químico, enfriamiento, conservación y transporte, los cuales resultan fundamentales para mantener la calidad del camarón y cumplir con los estándares exigidos por los mercados nacionales e internacionales. Debido a la manipulación de sustancias químicas, hielo, recipientes y cargas, así como a la presencia permanente de agua y

superficies húmedas, esta fase concentra diversos peligros ocupacionales que requieren la aplicación de medidas preventivas orientadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores.

Una de las prácticas más utilizadas en la industria camaronera es la aplicación de metabisulfito de sodio ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$), compuesto químico empleado para prevenir la melanosis o ennegrecimiento del camarón después de la cosecha. Este fenómeno natural afecta principalmente la apariencia externa del producto y puede disminuir su valor comercial, aunque no modifica sus características nutricionales. La aplicación controlada del metabisulfito permite retardar este proceso mediante la inhibición de las reacciones enzimáticas responsables de la pigmentación oscura del exoesqueleto, favoreciendo la conservación de la calidad durante el almacenamiento y transporte (Oliva et al., 2021).

El procedimiento generalmente consiste en preparar soluciones acuosas con concentraciones previamente definidas, donde el camarón es sumergido durante un tiempo determinado para garantizar una distribución uniforme del producto químico. Posteriormente, el camarón es escurrido, enfriado con hielo y trasladado hacia las áreas de conservación o procesamiento. Estas actividades requieren una adecuada organización del trabajo para evitar exposiciones innecesarias a la sustancia química y reducir la probabilidad de incidentes durante la manipulación de recipientes, bandejas y contenedores.

Desde la perspectiva de la Seguridad y Salud en el Trabajo, la preparación y aplicación del metabisulfito de sodio constituye una actividad que demanda especial atención debido a las características irritantes de este compuesto. La exposición por inhalación de vapores o partículas puede ocasionar irritación de las vías respiratorias, tos, dificultad para respirar y molestias en trabajadores sensibles. Asimismo, el contacto directo con la piel o con los ojos puede producir irritación, enrojecimiento, molestias o reacciones alérgicas cuando no se aplican medidas adecuadas de protección durante su manipulación.

Las actividades de postcosecha también implican riesgos ergonómicos, debido a la manipulación manual de gavetas, bandejas, recipientes, sacos de hielo y contenedores utilizados durante el tratamiento y conservación del producto. La repetición continua de movimientos, el levantamiento de cargas y la adopción de posturas forzadas durante periodos prolongados pueden favorecer la aparición de fatiga física y trastornos musculoesqueléticos si no se aplican principios básicos de ergonomía y organización del trabajo.

El metabisulfito de sodio constituye el agente antimelanósico más utilizado en la industria camaronera debido a su capacidad para inhibir la actividad de la enzima polifenoloxidasas, responsable del ennegrecimiento (melanosis) del camarón después de la cosecha. Su aplicación controlada permite preservar la apariencia comercial del producto durante el almacenamiento y transporte; sin embargo, su

manipulación requiere estrictas medidas de seguridad debido a los posibles efectos irritantes derivados de la exposición por inhalación o contacto directo con la piel y los ojos (Bermúdez-Medrandá & Panta-Vélez, 2019)

Por otra parte, la presencia constante de agua, hielo y superficies húmedas incrementa significativamente la probabilidad de resbalones, caídas al mismo nivel y golpes durante las operaciones de clasificación, lavado y tratamiento químico del camarón. Asimismo, el uso de recipientes de gran volumen y herramientas de trabajo puede generar riesgos mecánicos asociados con atrapamientos, golpes o cortes cuando las actividades no se desarrollan bajo condiciones adecuadas de orden y limpieza (Della Rosa et al., 2016).

Para reducir estos riesgos, resulta indispensable implementar procedimientos de trabajo seguro que contemplen la correcta preparación de las soluciones químicas, la manipulación adecuada del metabisulfito de sodio, el almacenamiento seguro de los productos químicos y el mantenimiento permanente del orden y la limpieza en las áreas de postcosecha. De igual manera, es necesario disponer de Hojas de Datos de Seguridad (HDS) actualizadas, garantizar una adecuada ventilación en los lugares donde se preparan las soluciones y establecer protocolos de actuación ante derrames o exposiciones accidentales.

Asimismo, los trabajadores deben recibir capacitación periódica sobre el manejo seguro de sustancias químicas, el reconocimiento de los

riesgos asociados al metabisulfito de sodio y la correcta utilización de los equipos de protección personal.

Figura 8

Actividades y peligros asociados en la postcosecha y aplicación de metabisulfito de sodio

ACTIVIDAD	PELIGRO IDENTIFICADO	POSIBLE CONSECUENCIA
 Preparación de la solución química	 Exposición a metabisulfito de sodio	 Irritación respiratoria
 Aplicación del tratamiento	 Contacto con sustancias químicas	 Irritación ocular y dérmica
 Manipulación de recipientes	 Sobreesfuerzo físico	 Lesiones musculoesqueléticas
 Transporte de camarón tratado	 Manipulación de cargas	 Fatiga y lesiones lumbares
 Manejo de hielo	 Superficies húmedas	 Resbalones y caídas
 Lavado y clasificación	 Movimientos repetitivos	 Fatiga muscular
 Almacenamiento temporal	 Espacios de trabajo congestionados	 Golpes y contusiones

Nota. Elaboración propia

2.9 Mantenimiento mecánico, eléctrico y locativo

El mantenimiento mecánico, eléctrico y locativo constituye una actividad estratégica dentro de las empresas camaroneras, debido a que permite conservar en condiciones seguras de funcionamiento la maquinaria, los equipos, las instalaciones eléctricas y la infraestructura física que intervienen en el proceso productivo. La implementación de programas de mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo contribuye a disminuir fallas operativas, reducir tiempos de inactividad, prolongar la vida útil de los equipos y fortalecer la prevención de accidentes laborales derivados del deterioro o funcionamiento inadecuado de las instalaciones (Hernández-Sandoval et al., 2024).

El mantenimiento mecánico comprende las actividades destinadas a inspeccionar, reparar y conservar equipos como aireadores, bombas de agua, motores, generadores, compresores, vehículos, sistemas hidráulicos y demás maquinaria utilizada durante las operaciones acuícolas. Estas labores incluyen inspecciones periódicas, ajustes, lubricación, alineación de componentes, sustitución de piezas desgastadas y corrección de averías. Debido a la interacción directa con elementos móviles, herramientas manuales y equipos de gran capacidad, los trabajadores pueden estar expuestos a riesgos de atrapamiento, golpes, cortes, proyección de partículas y manipulación manual de cargas, por lo que resulta indispensable aplicar procedimientos de trabajo seguro durante toda la intervención.

Por su parte, el mantenimiento eléctrico comprende la inspección, reparación y conservación de tableros eléctricos, sistemas de iluminación, cableado, motores, transformadores, generadores y demás instalaciones energizadas presentes en la camaronera. Estas actividades son consideradas de alto riesgo debido a la posibilidad de contacto con corriente eléctrica, arcos eléctricos o energías residuales. En consecuencia, únicamente deben ser ejecutadas por personal competente y autorizado, aplicando procedimientos de aislamiento de energía, bloqueo y etiquetado (Lockout/Tagout – LOTO) para garantizar que los equipos permanezcan completamente desenergizados antes de iniciar cualquier intervención (Arteaga Quico & Wong Portllo, 2021).

El mantenimiento locativo comprende las actividades orientadas a conservar en condiciones adecuadas la infraestructura física de la empresa, incluyendo oficinas, bodegas, talleres, pasarelas, cerramientos, canales, diques, muros, reservorios y demás estructuras utilizadas durante el proceso productivo. Estas labores incluyen reparaciones civiles, pintura, limpieza, sustitución de elementos deteriorados y adecuación de espacios de trabajo. Aunque generalmente presentan un menor nivel de complejidad técnica, pueden implicar riesgos relacionados con trabajos en altura, uso de escaleras, herramientas manuales, superficies irregulares y manipulación de materiales de construcción.

Las actividades de mantenimiento se diferencian de las operaciones rutinarias debido a que frecuentemente implican intervenir equipos fuera de su condición normal de funcionamiento, desmontar componentes, trabajar sobre instalaciones energizadas previamente aisladas o desarrollar tareas simultáneas en diferentes áreas de la empresa. Estas condiciones incrementan la exposición a riesgos mecánicos, eléctricos, ergonómicos, físicos y locativos, por lo que resulta indispensable planificar previamente cada intervención, evaluar los peligros presentes y establecer controles específicos antes del inicio de los trabajos.

Desde la perspectiva de la Seguridad y Salud en el Trabajo, todo trabajo de mantenimiento debe ejecutarse mediante procedimientos previamente establecidos que contemplen la identificación de peligros, la evaluación de riesgos y la implementación de controles orientados a proteger la integridad de los trabajadores. Entre las principales medidas preventivas se incluyen la aplicación de permisos de trabajo cuando la actividad lo requiera, el bloqueo y etiquetado de fuentes de energía, la verificación del estado de herramientas y equipos, la delimitación y señalización de las áreas intervenidas, la utilización de equipos de protección personal acordes con la tarea y la supervisión permanente durante la ejecución de los trabajos. La aplicación sistemática de estas medidas disminuye significativamente la probabilidad de accidentes y fortalece la gestión preventiva dentro de la organización (Manju et al., 2017).

Asimismo, la planificación del mantenimiento debe integrarse con los programas de inspección, seguimiento y mejora continua del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo. El registro de las actividades ejecutadas, el análisis de las fallas detectadas y la implementación de acciones correctivas permiten optimizar el desempeño de los equipos, reducir la ocurrencia de incidentes y asegurar condiciones de trabajo seguras para todo el personal involucrado.

Tabla 13

Actividades y peligros asociados en el mantenimiento mecánico, eléctrico y locativo

Actividad	Peligro identificado	Posible consecuencia
Reparación de motores y bombas	Partes móviles y herramientas	Golpes, atrapamientos y cortes
Lubricación de equipos	Contacto con sustancias químicas	Irritación dérmica
Intervención de tableros eléctricos	Energía eléctrica	Electrocución y quemaduras
Cambio de cableado	Contacto eléctrico	Descargas eléctricas
Trabajos de soldadura	Proyección de partículas y calor	Quemaduras y lesiones oculares
Reparación de estructuras	Trabajo en alturas	Caídas de personas
Pintura y adecuaciones locativas	Uso de productos químicos	Irritación respiratoria
Manipulación de materiales	Sobreesfuerzo físico	Lesiones musculoesqueléticas

Nota. Elaboración propia

2.10 Transporte interno, embarcaciones menores y maquinaria pesada

El transporte interno, la utilización de embarcaciones menores y la operación de maquinaria pesada constituyen actividades esenciales para garantizar el desarrollo continuo de las operaciones en las empresas camaroneras. Estas labores permiten movilizar trabajadores, alimento balanceado, insumos, productos químicos, herramientas, materiales de mantenimiento y camarón cosechado entre las diferentes áreas de producción. Debido a la interacción permanente entre personas, vehículos, maquinaria y condiciones ambientales propias de las camaroneras, estas actividades generan diversos peligros ocupacionales que requieren una adecuada planificación, supervisión y control para prevenir accidentes laborales y garantizar la continuidad del proceso productivo.

El transporte interno comprende el desplazamiento de personas, materiales y equipos mediante camionetas, motocicletas, triciclos, tractores, carretillas y otros medios utilizados dentro de las instalaciones. Estas operaciones se desarrollan sobre caminos de tierra, bordes de piscinas, diques y vías internas que frecuentemente presentan humedad, barro, desniveles y condiciones variables de estabilidad. Estas características incrementan la probabilidad de colisiones, atropellamientos, vuelcos, pérdida de control de los vehículos y caídas durante las actividades de movilización cuando no se mantienen rutas

adecuadas y procedimientos seguros de circulación (Ramos-Sotelo et al., 2019).

Las embarcaciones menores son utilizadas para realizar inspecciones, monitoreo de piscinas, distribución de alimento, mantenimiento de aireadores y supervisión de zonas de difícil acceso. Estas actividades implican desplazamientos permanentes sobre cuerpos de agua, donde los trabajadores pueden estar expuestos a riesgos de caída al agua, pérdida del equilibrio, hundimiento de embarcaciones y condiciones meteorológicas adversas. Asimismo, el embarque y desembarque del personal representa una fase crítica de la operación, especialmente cuando se realiza sobre superficies húmedas o inestables. Por ello, resulta indispensable verificar periódicamente el estado estructural de las embarcaciones, la disponibilidad de los elementos de flotación y el uso permanente de chalecos salvavidas durante todas las operaciones.

La maquinaria pesada desempeña un papel fundamental en actividades como la construcción y mantenimiento de diques, limpieza de canales, dragado de reservorios, movimiento de tierras y reparación de infraestructura hidráulica. Entre los equipos más utilizados se encuentran excavadoras, retroexcavadoras, cargadoras frontales, tractores y volquetas. La operación de estos equipos implica riesgos asociados con atropellamientos, atrapamientos, colisiones, vuelcos, proyección de materiales y contacto con líneas eléctricas o estructuras cercanas, especialmente cuando las maniobras se realizan en espacios

reducidos, terrenos inestables o con visibilidad limitada (Kyaw & Ng, 2017).

Las condiciones ambientales propias de las camaroneras representan un factor adicional de riesgo para estas actividades. La presencia de lluvias, barro, erosión de caminos, inundaciones temporales y humedad permanente puede disminuir la estabilidad de los vehículos y dificultar las maniobras de operación. En consecuencia, antes de iniciar cualquier desplazamiento resulta necesario evaluar las condiciones del terreno, verificar el estado de las rutas internas y establecer medidas de control que reduzcan la probabilidad de incidentes durante la movilización de personas, materiales o equipos.

Desde la perspectiva de la Seguridad y Salud en el Trabajo, estas operaciones deben planificarse mediante la identificación previa de los peligros presentes en cada actividad y la implementación de controles orientados a proteger la integridad de los trabajadores. Entre las principales medidas preventivas se encuentran la ejecución de inspecciones preoperacionales de vehículos, embarcaciones y maquinaria; el mantenimiento preventivo de los equipos; la delimitación y señalización de las rutas de circulación; la definición de velocidades máximas permitidas; la comunicación permanente entre operadores y personal de apoyo; y la supervisión continua de las maniobras desarrolladas.

Asimismo, los operadores de vehículos, embarcaciones y maquinaria pesada deben contar con la capacitación correspondiente, autorización para el manejo de los equipos y conocimientos sobre los procedimientos de trabajo seguro aplicables a cada operación. La utilización de equipos de protección personal, el respeto de las normas de circulación interna y el reporte oportuno de condiciones inseguras contribuyen significativamente a disminuir la ocurrencia de accidentes y fortalecer la cultura preventiva dentro de la organización.

2.11 Identificación de peligros por área, proceso y puesto de trabajo

La identificación de peligros constituye una de las etapas fundamentales del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, debido a que permite reconocer de manera sistemática las fuentes, situaciones, condiciones o actos con potencial de causar lesiones, enfermedades ocupacionales, daños a la infraestructura o afectaciones al medio ambiente. En el sector camaronero, esta actividad adquiere especial relevancia debido a la diversidad de procesos desarrollados, la utilización de maquinaria, equipos electromecánicos, sustancias químicas y la interacción permanente de los trabajadores con cuerpos de agua y condiciones ambientales variables. En consecuencia, la identificación de peligros debe realizarse de forma continua, planificada y considerando las características particulares de cada área de trabajo, proceso y actividad (Franco Gallegos et al., 2024).

Desde una perspectiva preventiva, la identificación de peligros constituye el punto de partida para la evaluación de riesgos ocupacionales, ya que permite reconocer oportunamente las condiciones inseguras y los factores de riesgo antes de que se materialicen en accidentes de trabajo o enfermedades profesionales. La información obtenida durante este proceso facilita la priorización de los riesgos, la planificación de controles preventivos y la adopción de acciones orientadas a eliminar o reducir la exposición de los trabajadores, fortaleciendo la eficacia del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.

En las empresas camaroneras, la identificación de peligros debe realizarse considerando las áreas de trabajo, debido a que cada espacio presenta condiciones operativas diferentes. Las piscinas de cultivo concentran riesgos relacionados con superficies húmedas, radiación solar, inmersión y agentes biológicos; las estaciones de bombeo presentan riesgos eléctricos, mecánicos y de atrapamiento; los talleres de mantenimiento implican exposición a herramientas, equipos energizados y trabajos en caliente; mientras que las bodegas y áreas administrativas presentan riesgos ergonómicos, locativos, químicos y psicosociales. Esta diversidad exige que la identificación de peligros responda a las características específicas de cada área y no únicamente a una evaluación general de la empresa.

Asimismo, el análisis debe efectuarse considerando cada proceso productivo, desde la preparación de las piscinas, la siembra de postlarvas, la alimentación y el monitoreo del cultivo, hasta la cosecha, postcosecha, mantenimiento, transporte interno y actividades de apoyo. Cada proceso comprende tareas específicas que generan diferentes niveles de exposición a riesgos físicos, químicos, biológicos, mecánicos, eléctricos, ergonómicos y psicosociales, por lo que la identificación de peligros debe abarcar tanto las condiciones normales de operación como las actividades no rutinarias, trabajos de mantenimiento y situaciones de emergencia.

De igual manera, resulta indispensable identificar los peligros asociados a cada puesto de trabajo, ya que la exposición varía de acuerdo con las funciones desempeñadas por cada trabajador. Operadores de estaciones de bombeo, alimentadores, laboratoristas, personal de cosecha, mecánicos, electricistas, conductores, supervisores y responsables de Seguridad y Salud en el Trabajo desarrollan actividades con diferentes niveles de riesgo, lo que hace necesario establecer controles preventivos específicos para cada cargo (Alvarez Vera, 2023).

Esta evaluación permite adaptar las medidas de prevención a las condiciones reales de trabajo y fortalecer la protección de la salud ocupacional. La identificación de peligros debe realizarse mediante procedimientos sistemáticos que incluyan inspecciones de las áreas de trabajo, observación directa de las actividades, revisión de

procedimientos operativos, análisis de incidentes y accidentes, entrevistas con los trabajadores y verificación de las condiciones de los equipos e instalaciones. La participación activa del personal resulta fundamental durante este proceso, ya que su experiencia facilita la detección de situaciones peligrosas que podrían no ser identificadas durante las evaluaciones técnicas.

La información recopilada constituye la base para la elaboración y actualización de la Matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (IPER/IPERC), herramienta que permite clasificar los peligros, valorar el nivel de riesgo y definir las medidas de control más apropiadas para cada actividad. Esta matriz debe mantenerse actualizada cuando se incorporen nuevos procesos, equipos, tecnologías, modificaciones en la infraestructura o cambios en la organización del trabajo, garantizando que la gestión preventiva responda a las condiciones reales de la empresa.

La normativa ecuatoriana vigente establece que la identificación de peligros forma parte de los procesos obligatorios del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo y debe mantenerse documentada, revisarse periódicamente y servir como fundamento para la planificación de las medidas preventivas y la mejora continua de las condiciones laborales. En este contexto, la participación conjunta de empleadores, responsables de Seguridad y Salud en el Trabajo y trabajadores constituye un elemento esencial para fortalecer la cultura

preventiva y garantizar la eficacia de las acciones de control implementadas.

Tabla 14

Relación entre áreas, procesos y principales peligros identificados

Área	Proceso	Puesto de trabajo	Peligros predominantes
Piscinas	Siembra y engorde	Alimentador	Radiación solar, caídas, sobreesfuerzos
Bombeo	Operación de bombas	Operador	Riesgo eléctrico, atrapamiento
Taller	Mantenimiento	Mecánico	Herramientas, soldadura, electricidad
Cosecha	Recolección	Operario de cosecha	Manipulación de cargas, superficies húmedas
Postcosecha	Aplicación de metabisulfito	Operario	Riesgo químico, humedad
Transporte	Movilización interna	Conductor	Colisiones, vuelcos

Nota. Elaboración propia

2.12 Mapas de riesgo, inspecciones y observación directa

Los mapas de riesgo, las inspecciones de seguridad y la observación directa constituyen herramientas fundamentales para la identificación, evaluación y control de los peligros presentes en los lugares de trabajo. Su aplicación permite reconocer de manera sistemática las condiciones, actos y factores que pueden afectar la seguridad y salud de los

trabajadores, facilitando la planificación de acciones preventivas orientadas a reducir la ocurrencia de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales. En el sector camaronero, donde convergen actividades relacionadas con la operación de maquinaria, sistemas hidráulicos, instalaciones eléctricas, manipulación de sustancias químicas y labores desarrolladas en ambientes húmedos, estas herramientas representan un componente esencial para fortalecer la gestión preventiva y mejorar continuamente las condiciones de trabajo (López & Rivera, 2023).

Los mapas de riesgo constituyen representaciones gráficas de las áreas de trabajo que permiten identificar, localizar y comunicar los peligros presentes dentro de una organización. Su elaboración facilita la visualización de las zonas con mayor nivel de exposición a riesgos y contribuye a priorizar las acciones preventivas según las características de cada proceso productivo. En las empresas camaroneras, los mapas de riesgo pueden aplicarse en piscinas de cultivo, estaciones de bombeo, talleres de mantenimiento, bodegas, laboratorios, áreas de postcosecha y vías internas de circulación, permitiendo identificar de forma clara los principales factores de riesgo presentes en cada espacio.

Además de facilitar la identificación de peligros, los mapas de riesgo promueven la participación activa de los trabajadores, quienes aportan información basada en su experiencia durante el desarrollo de las actividades diarias. Esta participación favorece la detección de

condiciones inseguras que podrían pasar inadvertidas durante evaluaciones exclusivamente técnicas y fortalece la cultura preventiva dentro de la organización. Asimismo, los mapas deben mantenerse actualizados cuando existan modificaciones en la infraestructura, incorporación de nuevos equipos, cambios en los procesos o variaciones en las condiciones de trabajo.

Por otra parte, las inspecciones de seguridad constituyen evaluaciones sistemáticas orientadas a verificar el estado de las instalaciones, equipos, herramientas, procedimientos y condiciones de trabajo. Su propósito consiste en identificar actos inseguros, condiciones peligrosas, incumplimientos de los procedimientos establecidos y desviaciones respecto de los estándares definidos por la organización. Estas inspecciones pueden programarse periódicamente o realizarse de manera extraordinaria cuando ocurran cambios operativos, incidentes o situaciones que justifiquen una verificación específica.

Durante las inspecciones se evalúan aspectos relacionados con el estado de la maquinaria, el funcionamiento de los sistemas eléctricos e hidráulicos, el uso correcto de equipos de protección personal, la señalización de seguridad, el orden y la limpieza, el almacenamiento de sustancias químicas, las rutas de evacuación y el cumplimiento de los procedimientos de trabajo seguro. Los hallazgos obtenidos deben registrarse, analizarse y dar lugar a la implementación de acciones correctivas y preventivas que permitan eliminar o reducir las

condiciones de riesgo identificadas (Da Silva Santos & López Vargas, 2020).

La observación directa complementa las inspecciones al enfocarse en el análisis del comportamiento de los trabajadores durante la ejecución de sus actividades habituales. Esta herramienta permite identificar actos inseguros, desviaciones respecto a los procedimientos establecidos y oportunidades de mejora relacionadas con la organización del trabajo, la utilización de equipos de protección personal y la aplicación de las medidas preventivas. A diferencia de las inspecciones, cuyo énfasis se orienta principalmente hacia las condiciones físicas del entorno laboral, la observación directa permite valorar la interacción entre el trabajador, el proceso y el ambiente donde desarrolla sus funciones.

En las empresas camaroneras, la observación directa resulta especialmente útil durante actividades como la operación de estaciones de bombeo, el manejo de compuertas, la aplicación de metabisulfito de sodio, el mantenimiento de maquinaria, la cosecha, el transporte interno y las labores desarrolladas en reservorios y piscinas de cultivo. La información obtenida facilita la actualización de procedimientos de trabajo seguro, fortalece los programas de capacitación y favorece la adopción de comportamientos preventivos por parte de los trabajadores.

Desde la perspectiva del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, los mapas de riesgo, las inspecciones y la observación directa

constituyen herramientas complementarias que permiten verificar permanentemente las condiciones de trabajo, evaluar la eficacia de las medidas preventivas implementadas y promover la mejora continua de la gestión preventiva.

Tabla 15

Herramientas para la identificación y control de riesgos

Herramienta	Objetivo principal	Aplicación
Mapa de riesgos	Identificar y ubicar peligros en áreas de trabajo	Piscinas, talleres, bodegas y oficinas
Inspección de seguridad	Detectar condiciones inseguras	Equipos, instalaciones y procesos
Observación directa	Identificar actos inseguros	Conductas y procedimientos de trabajo
Lista de verificación	Comprobar cumplimiento de requisitos	Inspecciones periódicas
Registro de hallazgos	Documentar riesgos detectados	Seguimiento de acciones correctivas

Nota. Elaboración propia

CAPÍTULO III. GESTIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES EN CAMARONERAS

La gestión del riesgo acuícola es un proceso continuo e iterativo. Su éxito radica en integrar las métricas técnicas de los prevencionistas con el saber empírico de los trabajadores de campo."

Organización Internacional del Trabajo

Introducción

La gestión y evaluación de los riesgos laborales constituye uno de los componentes esenciales del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, ya que permite identificar, analizar, valorar y controlar los peligros presentes en los diferentes procesos productivos con el propósito de prevenir accidentes de trabajo, enfermedades profesionales y demás eventos que puedan afectar la integridad física y mental de los trabajadores. En este contexto, la evaluación de riesgos proporciona la información técnica necesaria para establecer prioridades de intervención, seleccionar medidas de control apropiadas y fortalecer la toma de decisiones dentro de las organizaciones (Jaimes Mora et al., 2016).

En el sector camaronero ecuatoriano, la evaluación de riesgos adquiere una importancia particular debido a la diversidad de actividades que integran la cadena productiva. Las labores desarrolladas en piscinas de

cultivo, estaciones de bombeo, reservorios, talleres de mantenimiento, bodegas de sustancias químicas, áreas de postcosecha y zonas de transporte interno exponen a los trabajadores a riesgos físicos, químicos, biológicos, ergonómicos, psicosociales y de seguridad que presentan distintos niveles de probabilidad y severidad. Estas condiciones requieren una valoración sistemática que permita establecer controles preventivos acordes con las características de cada proceso y puesto de trabajo.

La normativa ecuatoriana vigente establece que la evaluación de riesgos debe fundamentarse en la identificación previa de los peligros presentes en cada actividad laboral y desarrollarse mediante metodologías técnicamente reconocidas que permitan valorar objetivamente el nivel de riesgo y definir las medidas preventivas correspondientes. En este sentido, el Decreto Ejecutivo N.º 255, el Acuerdo Ministerial Nro. MDT-2024-196 y la Resolución C.D. 513 del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social establecen la obligación de implementar procedimientos sistemáticos para la identificación de peligros, la evaluación de riesgos y la planificación de acciones preventivas dentro del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (Ministerio del Trabajo, 2024; Presidencia de la República del Ecuador, 2024; Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2016).

La evaluación de riesgos constituye un proceso continuo que comprende la identificación de los peligros, el análisis de la probabilidad

de ocurrencia y de la severidad de sus posibles consecuencias, la determinación del nivel de riesgo y la selección de medidas de control basadas en la jerarquía preventiva. Este enfoque permite priorizar las intervenciones sobre aquellos riesgos que representan mayor impacto para la seguridad y salud de los trabajadores, optimizando los recursos destinados a la prevención y fortaleciendo la mejora continua del desempeño organizacional.

Para desarrollar este proceso, existen diversas metodologías reconocidas nacional e internacionalmente, entre las que destacan la NTP 330, la Guía Técnica Colombiana GTC 45 y otros métodos ampliamente utilizados para la valoración de riesgos ocupacionales. Estas metodologías proporcionan criterios objetivos para estimar la probabilidad de ocurrencia de los eventos peligrosos, valorar la gravedad de sus consecuencias y clasificar los riesgos según su nivel de criticidad, facilitando la elaboración de matrices de evaluación y la planificación de medidas preventivas acordes con las características de cada organización (Horna, 2020).

Asimismo, la aplicación de metodologías de evaluación de riesgos favorece la participación de empleadores, responsables de Seguridad y Salud en el Trabajo, supervisores y trabajadores en el proceso preventivo, permitiendo integrar el conocimiento técnico con la experiencia operativa desarrollada durante la ejecución de las actividades productivas. Esta participación fortalece la identificación de

situaciones peligrosas, mejora la eficacia de los controles implementados y contribuye al desarrollo de una cultura preventiva orientada a la protección permanente del talento humano (Carrera de Ingeniería Acuícola, Universidad Científica del Sur, Lima, Perú & Berger, 2020).

En este capítulo se desarrollan los fundamentos de la gestión de riesgos laborales, las principales metodologías de evaluación aplicables al sector camaronero, la elaboración e interpretación de la Matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (IPER), la aplicación de la jerarquía de controles y el análisis de los principales riesgos físicos, químicos, biológicos, ergonómicos, psicosociales y de seguridad presentes en las diferentes etapas del proceso productivo. De esta manera, el contenido proporciona las bases técnicas necesarias para planificar medidas preventivas eficaces y fortalecer la implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo en las empresas camaroneras.

Objetivo General del capítulo

Analizar los procedimientos y herramientas de gestión y evaluación de riesgos laborales en camaroneras, con el fin de identificar, valorar y controlar los peligros presentes en las diferentes actividades productivas.

3.1 Gestión de riesgos laborales: identificación, análisis, valoración y control

La gestión de riesgos laborales constituye un proceso sistemático, continuo y preventivo orientado a identificar, analizar, valorar y controlar los riesgos presentes en los lugares de trabajo, con el propósito de prevenir accidentes de trabajo, enfermedades profesionales y demás eventos que puedan afectar la seguridad, la salud y el bienestar de los trabajadores. Su aplicación permite establecer medidas preventivas fundamentadas en criterios técnicos, fortaleciendo el desempeño del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo y favoreciendo la mejora continua de las condiciones laborales. En el sector camaronero, donde convergen actividades hidráulicas, mecánicas, eléctricas, químicas, biológicas y ambientales, la gestión de riesgos constituye un elemento estratégico para garantizar ambientes de trabajo seguros y saludables (Castañeda Muñoz & Sánchez Prieto, 2017).

La gestión de riesgos se desarrolla como parte integral del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, el cual promueve un enfoque preventivo basado en la identificación temprana de los peligros, la evaluación sistemática de los riesgos y la implementación de controles orientados a evitar la ocurrencia de lesiones y enfermedades ocupacionales. Este enfoque se encuentra alineado con los principios establecidos en la Norma ISO 45001:2018, que promueve la mejora continua mediante la participación de la dirección, la consulta de los

trabajadores, la evaluación permanente del desempeño preventivo y la adopción de acciones destinadas a controlar los riesgos laborales (ISO, 2018).

La aplicación de un sistema de gestión de riesgos laborales favorece el desarrollo de una cultura preventiva basada en la anticipación de los peligros antes de que estos generen consecuencias negativas. Asimismo, facilita la toma de decisiones relacionadas con la asignación de recursos, la planificación de actividades preventivas, el establecimiento de prioridades de intervención y el seguimiento de las acciones implementadas, fortaleciendo el cumplimiento de la normativa vigente y contribuyendo a la reducción de la siniestralidad laboral (Miranda Pegueros et al., 2022).

La primera etapa del proceso corresponde a la identificación de peligros, mediante la cual se reconocen las fuentes, situaciones, condiciones o actos con potencial de causar lesiones, enfermedades, daños materiales o afectaciones al medio ambiente. Esta identificación debe efectuarse considerando las áreas de trabajo, los procesos productivos, las actividades desarrolladas, los equipos utilizados, las condiciones ambientales y los puestos de trabajo. En las empresas camaroneras, los peligros pueden estar asociados con maquinaria, instalaciones eléctricas, sustancias químicas, cuerpos de agua, radiación solar, manipulación manual de cargas, agentes biológicos y factores ergonómicos y psicosociales.

Posteriormente se desarrolla el análisis de riesgos, cuyo propósito consiste en comprender las circunstancias que favorecen la materialización de los peligros identificados y determinar las posibles consecuencias derivadas de ellos. Para ello se consideran aspectos como la frecuencia de exposición, el número de trabajadores expuestos, las condiciones operativas, la experiencia del personal, los controles existentes y las características propias de cada actividad. Este análisis proporciona la información necesaria para comprender la magnitud de los riesgos presentes en la organización.

Una vez concluido el análisis, se realiza la valoración de riesgos, etapa mediante la cual se determina el nivel de riesgo utilizando criterios previamente definidos y metodologías técnicamente reconocidas. Generalmente, esta valoración considera la combinación entre la probabilidad de ocurrencia del evento peligroso y la severidad de sus posibles consecuencias, permitiendo clasificar los riesgos según su nivel de criticidad y establecer prioridades para la implementación de medidas preventivas. En el presente manual, esta valoración servirá de base para la elaboración e interpretación de la Matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (IPER), desarrollada en los apartados siguientes.

La etapa final corresponde al control de riesgos, cuyo objetivo consiste en eliminar o reducir la exposición de los trabajadores a los peligros identificados mediante la aplicación de la jerarquía de controles. Este

principio establece que las medidas preventivas deben implementarse priorizando la eliminación del peligro, la sustitución de procesos o sustancias peligrosas, la aplicación de controles de ingeniería, la adopción de controles administrativos y, como última barrera de protección, la utilización de equipos de protección personal. La correcta aplicación de esta jerarquía permite disminuir significativamente la probabilidad de accidentes y enfermedades ocupacionales, favoreciendo la mejora continua del desempeño preventivo.

En las empresas camaroneras, la gestión de riesgos laborales adquiere una importancia estratégica debido a la diversidad de actividades desarrolladas y a la presencia simultánea de riesgos físicos, químicos, biológicos, mecánicos, eléctricos, ergonómicos, locativos y psicosociales. La evaluación permanente de estos factores, junto con la implementación sistemática de medidas de control y el seguimiento continuo de su eficacia, permite fortalecer la prevención, mejorar el desempeño operativo y garantizar el cumplimiento de las obligaciones establecidas en la normativa ecuatoriana de Seguridad y Salud en el Trabajo (Carreño et al., 2020).

3.2 Metodologías de evaluación de riesgos aplicables al sector camaronero

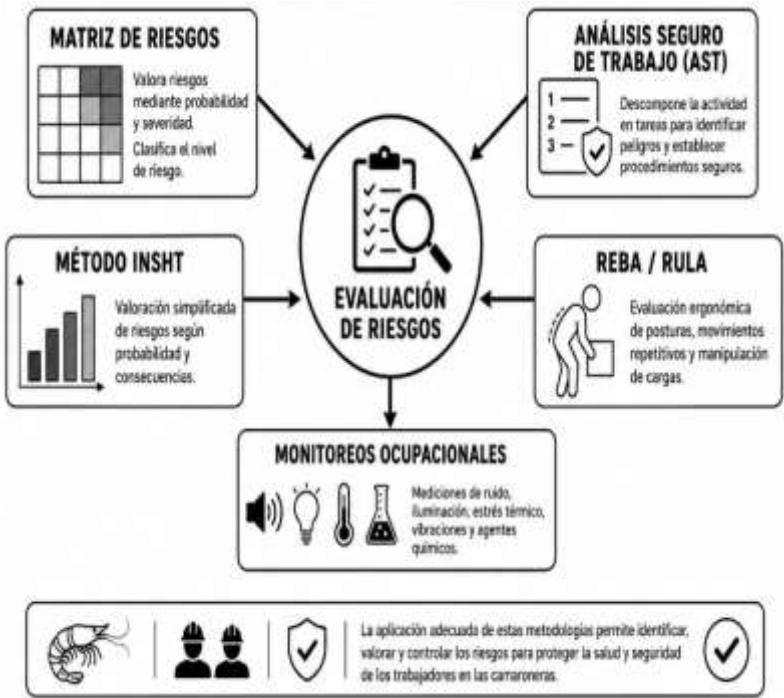
La evaluación de riesgos laborales constituye un proceso técnico que permite estimar el nivel de riesgo derivado de los peligros identificados

en los diferentes procesos, áreas y puestos de trabajo. Su finalidad consiste en determinar la probabilidad de ocurrencia de un evento peligroso y la magnitud de sus posibles consecuencias, con el propósito de establecer prioridades para la implementación de medidas preventivas y fortalecer la gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo. En el sector camaronero, donde convergen actividades relacionadas con maquinaria, sistemas hidráulicos, instalaciones eléctricas, sustancias químicas, cuerpos de agua y factores ambientales, la utilización de metodologías de evaluación constituye un elemento indispensable para garantizar una adecuada gestión preventiva y cumplir con las disposiciones legales vigentes (Guillen-Godoy et al., 2024).

Las metodologías de evaluación de riesgos proporcionan criterios técnicos para analizar los peligros identificados y determinar el nivel de riesgo asociado a cada actividad. Dependiendo del grado de complejidad del proceso y de la información disponible, estas metodologías pueden clasificarse en cualitativas, semicuantitativas y cuantitativas. Las metodologías cualitativas se basan principalmente en la experiencia y el juicio técnico para clasificar los riesgos; las semicuantitativas utilizan escalas previamente definidas para valorar la probabilidad y las consecuencias; mientras que las metodologías cuantitativas emplean mediciones instrumentales y modelos matemáticos para determinar el nivel de exposición con mayor precisión.

Figura 9

Metodologías de evaluación de riesgos en camaroneras



Nota. Elaboración propia

Entre las metodologías más utilizadas para la evaluación de riesgos laborales se encuentra la Norma Técnica de Prevención NTP 330, desarrollada por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo de España (INSST). Esta metodología se basa en la identificación de los peligros presentes en cada actividad y en la valoración del riesgo mediante la combinación de la probabilidad de ocurrencia y la severidad de las consecuencias, permitiendo clasificar los riesgos según su nivel de

criticidad y establecer prioridades para la implementación de medidas preventivas. Debido a su estructura sencilla, objetividad y facilidad de aplicación, constituye una de las metodologías más utilizadas en organizaciones de diferentes sectores productivos.

Otra herramienta ampliamente utilizada corresponde al Análisis Seguro de Trabajo (AST), metodología que consiste en descomponer cada actividad en tareas específicas para identificar los peligros asociados a su ejecución y establecer controles preventivos antes de iniciar el trabajo. Esta herramienta resulta especialmente útil para actividades críticas desarrolladas en las empresas camaroneras, como el mantenimiento de estaciones de bombeo, la aplicación de metabisulfito de sodio, los trabajos eléctricos, la operación de maquinaria pesada y el manejo de compuertas, debido a que permite establecer procedimientos seguros y fortalecer la capacitación del personal.

Asimismo, el Método INSHT constituye una alternativa simplificada para la valoración de riesgos laborales, basada en la estimación de la probabilidad de ocurrencia del daño y la gravedad de sus consecuencias. Su aplicación facilita la clasificación de los riesgos y la priorización de las acciones preventivas, siendo especialmente útil para evaluaciones periódicas en organizaciones que requieren revisar de manera continua las condiciones de seguridad de diferentes áreas de trabajo (Alencar et al., 2025).

Para la evaluación de riesgos ergonómicos, existen metodologías específicas como REBA (Rapid Entire Body Assessment), orientadas a valorar las posturas adoptadas durante el trabajo, los movimientos repetitivos, la manipulación manual de cargas y otros factores biomecánicos que pueden favorecer la aparición de trastornos musculoesqueléticos. Estas herramientas resultan especialmente aplicables en actividades como la alimentación del camarón, la cosecha, la clasificación del producto y el transporte manual de recipientes y materiales.

Por otra parte, determinados riesgos requieren evaluaciones cuantitativas mediante monitoreos especializados que permitan determinar objetivamente los niveles de exposición presentes en el ambiente laboral. Entre estos estudios se incluyen las mediciones de ruido, iluminación, estrés térmico, vibraciones, calidad del aire y concentración de agentes químicos, cuyos resultados se comparan con valores límite de exposición establecidos por normas técnicas internacionales para determinar la necesidad de implementar controles adicionales.

En el presente manual, la evaluación de riesgos se desarrollará utilizando como referencia metodológica la Norma Técnica de Prevención NTP 330, complementada con el Análisis Seguro de Trabajo para actividades críticas y con metodologías específicas cuando la naturaleza del riesgo así lo requiera, como en el caso de las evaluaciones ergonómicas o los

monitoreos ocupacionales. Este enfoque permite integrar criterios técnicos objetivos con las particularidades del proceso productivo camaronero, facilitando la elaboración de la Matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (IPER) que será desarrollada en el apartado siguiente.

Tabla 16

Principales metodologías de evaluación de riesgos aplicables al sector camaronero

Metodología	Aplicación principal	Tipo de evaluación
Matriz de Riesgos	Evaluación general de peligros laborales	Semicuantitativa
Análisis Seguro de Trabajo	Evaluación de tareas críticas	Cualitativa
Método INSHT	Valoración simplificada de riesgos	Semicuantitativa
REBA	Evaluación de posturas corporales	Ergonómica
RULA	Evaluación de miembros superiores	Ergonómica
Monitoreos ocupacionales	Ruido, iluminación, calor y agentes químicos	Cuantitativa

Nota. Elaboración propia

3.3 Matriz IPER: probabilidad, consecuencia y nivel de riesgo

La Matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (IPER) constituye una de las herramientas más importantes para la gestión de

la Seguridad y Salud en el Trabajo, debido a que permite identificar los peligros presentes en las actividades laborales, valorar objetivamente el nivel de riesgo asociado y establecer prioridades para la implementación de medidas preventivas. Su aplicación facilita la toma de decisiones basada en criterios técnicos y contribuye a reducir la ocurrencia de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales mediante la planificación sistemática de acciones de control (Burström et al., 2013).

La matriz IPER forma parte del proceso de gestión de riesgos laborales y se desarrolla una vez concluida la identificación de peligros. Su finalidad consiste en valorar cada peligro considerando la posibilidad de que ocurra un evento no deseado y la gravedad de las consecuencias que dicho evento podría generar sobre las personas, las instalaciones, el ambiente o la continuidad de las operaciones. La información obtenida permite establecer prioridades de intervención y orientar los recursos preventivos hacia aquellos riesgos que representan mayor impacto para la organización.

En el presente manual, la evaluación de riesgos se desarrolla tomando como referencia los principios establecidos en la Norma Técnica de Prevención NTP 330, mediante la valoración conjunta de la probabilidad de ocurrencia y la consecuencia del daño. La combinación de estos dos criterios permite clasificar los riesgos en diferentes niveles de criticidad y definir las medidas preventivas que deberán

implementarse para mantener las condiciones de trabajo dentro de niveles aceptables de seguridad.

La probabilidad representa la posibilidad de que un peligro identificado llegue a materializarse en un accidente, incidente o enfermedad ocupacional. Su valoración considera diversos factores relacionados con la frecuencia de exposición, el tiempo durante el cual los trabajadores permanecen expuestos al peligro, el número de personas involucradas, la experiencia del personal, las condiciones de trabajo, el estado de los equipos y la eficacia de los controles preventivos existentes. En términos generales, cuanto mayor sea la frecuencia de exposición y menores sean los controles implementados, mayor será la probabilidad de ocurrencia del evento peligroso.

Por otra parte, la consecuencia corresponde a la magnitud del daño que podría producirse si el peligro llega a materializarse. La valoración de este criterio considera la gravedad de las lesiones o enfermedades que podrían afectar a los trabajadores, así como los posibles daños a la infraestructura, al ambiente y a la continuidad de las operaciones. Las consecuencias pueden variar desde lesiones leves sin incapacidad hasta accidentes graves con incapacidad permanente o fallecimiento, razón por la cual este criterio constituye uno de los elementos fundamentales para la priorización de los riesgos.

Una vez valorados ambos criterios, se determina el nivel de riesgo, resultado que permite establecer la prioridad de intervención dentro del

Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo. Los riesgos clasificados como bajos requieren mantener los controles existentes y efectuar seguimiento periódico; los riesgos moderados demandan la implementación de mejoras preventivas planificadas; los riesgos altos requieren la adopción inmediata de medidas de control; mientras que los riesgos críticos exigen la suspensión de la actividad hasta eliminar o reducir el peligro a un nivel aceptable.

La aplicación de la matriz IPER no constituye un proceso estático, sino un procedimiento dinámico que debe actualizarse cuando se produzcan cambios en los procesos productivos, incorporación de nueva maquinaria, modificaciones en la infraestructura, aparición de nuevos peligros, ocurrencia de accidentes o cambios en la organización del trabajo. Esta actualización permanente garantiza que la evaluación de riesgos refleje las condiciones reales de la empresa y facilite la mejora continua de la gestión preventiva.

En las empresas camaroneras, la matriz IPER puede aplicarse a todas las etapas del proceso productivo, incluyendo la preparación de piscinas, operación de estaciones de bombeo, manejo de compuertas, mantenimiento mecánico y eléctrico, aplicación de metabisulfito de sodio, cosecha, postcosecha, transporte interno y operación de maquinaria pesada. La información obtenida permite diseñar programas preventivos específicos, priorizar inversiones en seguridad y fortalecer

la implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Asimismo, la eficacia de la matriz IPER depende de la participación activa de los responsables de Seguridad y Salud en el Trabajo, supervisores y trabajadores, quienes aportan información técnica y operativa indispensable para identificar adecuadamente los peligros presentes en cada actividad. La integración de esta información favorece la toma de decisiones preventivas basadas en evidencia y fortalece la cultura de prevención dentro de la organización. (Altuntaş, 2020).

Tabla 17

Ejemplo de matriz IPER aplicada al sector camaronero

Actividad	Peligro	Probabil idad	Consecue ncia	Nivel de riesgo
Aplicación de metabisulfito	Exposición química	4	4	Alto
Operación de bombas	Contacto eléctrico	3	5	Alto
Alimentación manual	Sobreesfuerzo físico	4	3	Moderado
Cosecha de camarón	Caídas en superficies húmedas	3	3	Moderado
Operación de maquinaria pesada	Atropellamiento	2	5	Alto

Nota. Elaboración propia

La matriz IPER constituye una herramienta práctica y eficaz para la identificación y evaluación de riesgos laborales en las camaroneras. Su aplicación facilita la priorización de peligros, la planificación de medidas preventivas y el fortalecimiento de la cultura de prevención dentro de la organización. Asimismo, contribuye al cumplimiento de los requisitos legales vigentes y al mejoramiento continuo de las condiciones de trabajo, favoreciendo la protección integral de los trabajadores frente a los riesgos inherentes a la actividad acuícola.

Tabla 18

Escala de probabilidad

Valor	Nivel	Criterio
1	Muy baja	Exposición ocasional y controles eficaces.
2	Baja	Exposición poco frecuente con controles adecuados.
3	Media	Exposición frecuente con controles parciales.
4	Alta	Exposición permanente con controles insuficientes.
5	Muy alta	Exposición continua sin controles efectivos.

Nota. Elaboración propia

3.4 Jerarquía de controles preventivos

La jerarquía de controles preventivos constituye uno de los principios fundamentales de la gestión de riesgos laborales, debido a que establece un orden de prioridad para seleccionar e implementar las medidas

destinadas a eliminar o reducir la exposición de los trabajadores a los peligros identificados durante la evaluación de riesgos. Su aplicación permite controlar los riesgos desde su origen, priorizando las acciones que ofrecen mayor eficacia y menor dependencia del comportamiento humano. En consecuencia, esta metodología representa un elemento esencial para la planificación de medidas preventivas dentro del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo y constituye el paso siguiente a la valoración realizada mediante la Matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (IPER) (Gorce & Jacquier-Bret, 2025).

La finalidad de la jerarquía de controles consiste en reducir la probabilidad de ocurrencia de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales mediante la aplicación de medidas preventivas organizadas de acuerdo con su nivel de eficacia. Este enfoque establece que las organizaciones deben implementar primero aquellos controles que eliminan o reducen el peligro desde la fuente y recurrir a los equipos de protección personal únicamente cuando los riesgos no puedan eliminarse completamente mediante controles de mayor nivel. En las empresas camaroneras, donde convergen riesgos mecánicos, eléctricos, químicos, biológicos, ergonómicos y ambientales, la aplicación de esta metodología permite fortalecer la prevención y mejorar la eficacia del sistema de gestión preventiva.

Eliminación del peligro

El primer nivel corresponde a la eliminación del peligro, considerada la medida preventiva más eficaz dentro de la jerarquía de controles. Consiste en eliminar completamente la fuente del riesgo o modificar el proceso de trabajo para evitar que el peligro exista. Entre las acciones que pueden aplicarse se encuentran la automatización de procesos peligrosos, la eliminación de actividades innecesarias o la sustitución definitiva de procedimientos que generan exposición a riesgos elevados. Cuando la eliminación es técnicamente viable, constituye la alternativa que proporciona el mayor nivel de protección para los trabajadores (Govaerts et al., 2021).

Sustitución

Cuando la eliminación del peligro no resulta posible, el siguiente nivel corresponde a la sustitución, la cual consiste en reemplazar materiales, sustancias, equipos o procesos peligrosos por alternativas que representen un menor nivel de riesgo. En las empresas camaroneras esta medida puede aplicarse mediante la incorporación de equipos con mayores niveles de seguridad, tecnologías automatizadas o productos químicos menos peligrosos que permitan disminuir la exposición ocupacional sin afectar la continuidad del proceso productivo.

Controles de ingeniería

Los controles de ingeniería tienen como finalidad aislar a los trabajadores de las fuentes de peligro mediante modificaciones físicas

realizadas en equipos, instalaciones o procesos. Entre las principales medidas se incluyen la instalación de resguardos en maquinaria, sistemas de extracción y ventilación, barreras físicas, dispositivos de enclavamiento, sistemas automáticos de parada de emergencia, mejoras en la infraestructura hidráulica y automatización de determinadas operaciones. Debido a que actúan directamente sobre el entorno de trabajo, estos controles presentan un elevado nivel de eficacia para reducir la exposición al riesgo.

Controles administrativos

Los controles administrativos buscan disminuir la exposición mediante la organización adecuada del trabajo y el establecimiento de procedimientos que favorezcan el cumplimiento de las medidas preventivas. Entre ellos se encuentran la elaboración de procedimientos de trabajo seguro, programas de capacitación, permisos de trabajo, señalización, inspecciones de seguridad, mantenimiento preventivo, rotación del personal, supervisión permanente y programas de vigilancia de la salud ocupacional. Aunque constituyen herramientas fundamentales para fortalecer la gestión preventiva, su eficacia depende del compromiso de la organización y del cumplimiento permanente por parte de los trabajadores.

Equipos de Protección Personal (EPP)

El último nivel de la jerarquía corresponde a los Equipos de Protección Personal (EPP), cuya finalidad consiste en reducir la exposición individual cuando los riesgos no pueden eliminarse o controlarse completamente mediante las medidas anteriores. En las empresas camaroneras, los equipos de protección utilizados con mayor frecuencia incluyen cascos de seguridad, guantes resistentes a productos químicos, gafas de protección, protectores auditivos, botas de caucho antideslizantes, respiradores, ropa impermeable y chalecos salvavidas para las actividades desarrolladas sobre cuerpos de agua. Aunque estos elementos constituyen una barrera importante frente a diversos riesgos ocupacionales, deben considerarse siempre como una medida complementaria y nunca como el único mecanismo de control disponible (Farbu et al., 2021).

Tabla 19

Jerarquía de controles preventivos y ejemplos aplicados al sector camaronero

Nivel de control	Objetivo	Ejemplo aplicado en camaroneras
Eliminación	Suprimir el peligro	Automatizar el accionamiento de compuertas para evitar manipulación manual.
Sustitución	Reemplazar el peligro	Utilizar productos de menor toxicidad cuando sea técnicamente viable.
Controles de ingeniería	Aislar al trabajador del peligro	Instalar resguardos en aireadores y sistemas de

		ventilación en áreas de postcosecha.
Controles administrativos	Reducir exposición mediante organización	la Procedimientos de trabajo seguro, permisos de trabajo, capacitación e inspecciones.
Equipos de Protección Personal	Proteger al trabajador cuando persiste el riesgo	Guantes, botas, gafas, respiradores, protectores auditivos y chalecos salvavidas.

Nota. Elaboración propia

3.5 Riesgos físicos

Los riesgos físicos comprenden el conjunto de agentes ambientales presentes en el entorno laboral que, debido a su intensidad, frecuencia o tiempo de exposición, pueden afectar la salud de los trabajadores y generar accidentes de trabajo o enfermedades ocupacionales. Estos factores forman parte de las condiciones físicas del ambiente y, aunque en muchos casos no son perceptibles de manera inmediata, la exposición prolongada o por encima de los límites establecidos puede ocasionar alteraciones fisiológicas, disminución del desempeño laboral e incapacidades temporales o permanentes. En las empresas camaroneras, la presencia de riesgos físicos es frecuente debido a la naturaleza de las actividades desarrolladas al aire libre, el funcionamiento continuo de equipos electromecánicos y las condiciones climáticas predominantes.

La identificación y evaluación de los riesgos físicos constituye una etapa esencial dentro del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, ya que permite determinar el nivel de exposición de los trabajadores y establecer las medidas preventivas necesarias para controlar dichos factores. Su valoración requiere la aplicación de monitoreos ocupacionales mediante equipos de medición especializados, cuyos resultados deben compararse con los valores límite de exposición establecidos por normas técnicas y organismos internacionales, permitiendo determinar si las condiciones de trabajo representan un riesgo para la salud ocupacional (Lewis et al., 2023).

Entre los principales riesgos físicos presentes en las empresas camaroneras se encuentran el ruido ocupacional, la radiación solar, el estrés térmico, la iluminación inadecuada y las vibraciones mecánicas, factores que pueden presentarse de forma aislada o simultánea dependiendo de las actividades desarrolladas y de las características del proceso productivo. La exposición continua a estos agentes puede afectar diferentes sistemas del organismo, comprometiendo la capacidad física y el bienestar de los trabajadores.

El ruido ocupacional se genera principalmente por el funcionamiento de aireadores, bombas hidráulicas, motores, generadores eléctricos, tractores, excavadoras y demás equipos utilizados durante la producción camaronera. La exposición prolongada a niveles elevados de presión sonora puede ocasionar pérdida auditiva inducida por ruido,

alteraciones en la comunicación, disminución de la concentración, estrés y fatiga. Su evaluación se realiza mediante sonómetros o dosímetros personales y los resultados deben compararse con los límites permisibles establecidos para la exposición ocupacional.

La radiación solar constituye otro de los principales riesgos físicos debido a que gran parte de las actividades productivas se desarrollan al aire libre. Los trabajadores que realizan labores de alimentación, monitoreo de piscinas, mantenimiento, cosecha y supervisión permanecen expuestos durante varias horas a la radiación ultravioleta, situación que puede favorecer la aparición de quemaduras solares, envejecimiento prematuro de la piel, lesiones oculares y aumentar el riesgo de enfermedades dermatológicas cuando no se aplican medidas adecuadas de protección.

Por otra parte, el estrés térmico resulta de la combinación entre temperatura ambiental, humedad relativa, radiación solar, velocidad del aire y esfuerzo físico desarrollado por los trabajadores. Las condiciones climáticas presentes en muchas zonas de producción camaronera incrementan el riesgo de deshidratación, agotamiento por calor, calambres musculares y golpe de calor, especialmente durante jornadas prolongadas desarrolladas en exteriores.

Asimismo, la iluminación constituye un factor determinante para la seguridad y eficiencia de las operaciones. Tanto la iluminación insuficiente como el exceso de brillo o deslumbramiento pueden

dificultar la percepción de peligros, incrementar la fatiga visual, disminuir la precisión en la ejecución de tareas y aumentar la probabilidad de accidentes laborales, especialmente en talleres, bodegas, estaciones de bombeo y áreas de mantenimiento donde se realizan actividades que requieren mayor precisión visual (Phanprasit et al., 2021).

Otro factor físico importante corresponde a las vibraciones mecánicas, generadas principalmente por tractores, excavadoras, retroexcavadoras, vehículos y maquinaria pesada utilizada durante el mantenimiento de diques, reservorios y caminos internos. La exposición prolongada a vibraciones de cuerpo entero o de mano-brazo puede ocasionar molestias musculoesqueléticas, alteraciones circulatorias, fatiga y lesiones crónicas cuando no se implementan medidas preventivas adecuadas.

Desde la perspectiva preventiva, el control de los riesgos físicos requiere la aplicación de la jerarquía de controles, priorizando la eliminación o reducción del riesgo mediante controles de ingeniería, programas de mantenimiento preventivo, organización adecuada del trabajo, monitoreos ocupacionales periódicos, capacitación del personal y utilización de equipos de protección personal cuando la exposición no pueda eliminarse completamente. Asimismo, la vigilancia permanente de estos factores permite verificar la eficacia de las medidas

implementadas y garantizar condiciones de trabajo compatibles con la protección de la salud de los trabajadores.

3.5.1 Ruido en aireadores, bombas, moto generadores y plantas

El ruido ocupacional constituye uno de los riesgos físicos de mayor presencia en las empresas camaroneras debido al funcionamiento continuo de aireadores, bombas de captación y recirculación de agua, motogeneradores, plantas eléctricas y demás equipos electromecánicos indispensables para el desarrollo del proceso productivo. Estas fuentes generan niveles de presión sonora que, dependiendo de su intensidad, duración de la exposición y distancia entre el trabajador y la fuente emisora, pueden producir efectos adversos sobre la salud auditiva y el bienestar general del personal expuesto.

La exposición al ruido se produce cuando las ondas sonoras emitidas por una fuente superan los niveles considerados seguros para el oído humano. En el ámbito ocupacional, la exposición prolongada a elevados niveles de presión sonora puede ocasionar pérdida auditiva inducida por ruido, fatiga auditiva, alteraciones de la comunicación, disminución de la concentración, incremento del estrés y reducción del rendimiento laboral. Por esta razón, el ruido constituye uno de los principales agentes físicos sujetos a programas permanentes de monitoreo y vigilancia dentro de la higiene industrial.

En las empresas camaroneras, los aireadores representan una de las principales fuentes generadoras de ruido debido al funcionamiento continuo de motores eléctricos, reductores, ejes de transmisión y sistemas de paletas utilizados para mantener adecuados niveles de oxigenación en las piscinas de cultivo. Debido a que estos equipos permanecen operando durante extensos periodos, e incluso de forma continua durante las veinticuatro horas del día, el personal encargado de su inspección, operación y mantenimiento puede permanecer expuesto a niveles elevados de ruido durante gran parte de la jornada laboral.

Las bombas de captación y recirculación de agua también generan importantes niveles de presión sonora como consecuencia del funcionamiento de motores eléctricos o de combustión, vibraciones mecánicas y circulación de fluidos a alta velocidad. La intensidad del ruido puede incrementarse cuando existen problemas de alineación, desgaste de componentes, cavitación, falta de lubricación o deficiencias en los programas de mantenimiento preventivo, aumentando el riesgo de exposición ocupacional para los trabajadores encargados de estas instalaciones (Picón-Jaimes et al., 2020).

Por otra parte, los motogeneradores y plantas eléctricas constituyen fuentes relevantes de contaminación acústica debido al funcionamiento de motores de combustión interna, sistemas de escape, alternadores y ventiladores de refrigeración. Estos equipos suelen utilizarse como sistemas de respaldo energético o para abastecer de electricidad a

instalaciones alejadas de la red principal. Cuando carecen de encapsulamiento acústico o de sistemas adecuados de aislamiento, pueden generar niveles de ruido superiores a los recomendados para exposiciones prolongadas, especialmente durante operaciones continuas o trabajos de mantenimiento.

La evaluación de la exposición ocupacional al ruido debe realizarse mediante sonómetros integradores o dosímetros personales, siguiendo procedimientos técnicamente reconocidos que permitan determinar el nivel equivalente de presión sonora durante la jornada laboral. Los resultados obtenidos deben compararse con los valores límite de exposición ocupacional, considerando tanto la intensidad del ruido como el tiempo efectivo de exposición de los trabajadores. Como referencia técnica internacional, la ACGIH establece un Valor Límite Umbral (TLV) de 85 dB(A) para una jornada de ocho horas, recomendando la implementación de medidas preventivas cuando dicho nivel sea alcanzado o superado (ACGIH, 2024). Asimismo, la ISO 9612 establece los criterios para la determinación y evaluación de la exposición ocupacional al ruido mediante procedimientos normalizados de medición (ISO, 2009).

La exposición continua a elevados niveles de ruido puede producir hipoacusia neurosensorial inducida por ruido, tinnitus o zumbidos, fatiga auditiva, alteraciones del sueño, incremento del estrés, disminución de la capacidad de concentración y dificultades para la

comunicación entre los trabajadores. Además, el ruido excesivo puede impedir la percepción de señales de advertencia, alarmas o instrucciones verbales, incrementando la probabilidad de accidentes durante la operación de maquinaria y equipos (Stjernbrandt et al., 2023).

Desde la perspectiva preventiva, el control del ruido debe desarrollarse siguiendo la jerarquía de controles, priorizando la reducción del ruido en la fuente mediante programas de mantenimiento preventivo, sustitución de equipos obsoletos, instalación de sistemas de aislamiento acústico, encapsulamiento de motores, amortiguamiento de vibraciones y adecuación de barreras físicas. Complementariamente, deben implementarse controles administrativos como la rotación del personal, la limitación de los tiempos de exposición, la señalización de áreas ruidosas y la ejecución de programas de conservación auditiva.

Cuando las medidas de ingeniería y administrativas no permitan reducir la exposición a niveles aceptables, será indispensable utilizar protectores auditivos certificados, seleccionados de acuerdo con los niveles de presión sonora presentes en cada puesto de trabajo. Asimismo, la empresa deberá desarrollar monitoreos periódicos de ruido y programas de vigilancia audiométrica que permitan evaluar la eficacia de las medidas implementadas y detectar oportunamente posibles alteraciones en la salud auditiva de los trabajadores.

Tabla 20

Niveles de exposición ocupacional al ruido

Nivel de ruido dB(A)	Tiempo máximo recomendado de exposición	Acción preventiva
80 dB(A) o menos	Jornada normal	Mantener vigilancia periódica.
85 dB(A)	8 horas	Implementar programa de conservación auditiva.
88 dB(A)	4 horas	Reducir tiempo de exposición y utilizar protectores auditivos.
91 dB(A)	2 horas	Aplicar controles de ingeniería y administrativos.
94 dB(A)	1 hora	Restringir la exposición y reforzar la protección auditiva.
≥100 dB(A)	Muy limitada	Implementar controles inmediatos y limitar estrictamente la permanencia del personal.

Nota. Adaptado de ACGIH (2024).

3.5.2 Estrés térmico por calor en piscinas y cosecha

El estrés térmico por calor constituye uno de los riesgos físicos más importantes en el sector camaronero debido a que gran parte de las actividades productivas se desarrollan al aire libre, bajo condiciones de elevada temperatura ambiental, alta humedad relativa, exposición directa a la radiación solar y esfuerzo físico continuo. Estas condiciones pueden alterar la capacidad del organismo para mantener su equilibrio

térmico y generar efectos adversos sobre la salud, la seguridad y el desempeño de los trabajadores.

El estrés térmico ocurre cuando el organismo absorbe o produce más calor del que es capaz de eliminar mediante sus mecanismos fisiológicos de regulación, principalmente la sudoración y la circulación sanguínea. Cuando esta situación persiste durante periodos prolongados o se combina con actividades de alta demanda física, la temperatura corporal puede incrementarse progresivamente, afectando la capacidad de concentración, la coordinación motora, el rendimiento físico y la toma de decisiones. Por esta razón, el estrés térmico constituye uno de los principales factores de riesgo que deben evaluarse dentro de los programas de higiene ocupacional.

En las empresas camaroneras, las actividades desarrolladas en las piscinas de cultivo representan uno de los escenarios con mayor exposición al calor ambiental. Los trabajadores encargados de la alimentación, monitoreo de parámetros fisicoquímicos del agua, inspección de aireadores, mantenimiento de diques y supervisión de las piscinas permanecen durante varias horas bajo radiación solar directa, generalmente con escasa disponibilidad de sombra. Además, la reflexión de la radiación sobre la superficie del agua incrementa la carga térmica recibida por el organismo, favoreciendo una mayor absorción de calor y aumentando el riesgo de afectaciones relacionadas con la exposición térmica (Takeda et al., 2017).

Las actividades de cosecha del camarón también representan un importante factor de exposición debido a que requieren la manipulación continua de redes, canastillas, recipientes, hielo y equipos de transporte en ambientes caracterizados por altas temperaturas y elevada humedad. La combinación del esfuerzo físico con las condiciones climáticas propias de las zonas de cultivo incrementa significativamente la probabilidad de presentar fatiga térmica, deshidratación, disminución del rendimiento físico y alteraciones fisiológicas asociadas al calor.

Los efectos del estrés térmico pueden manifestarse de forma progresiva. Entre los síntomas iniciales se encuentran la sudoración excesiva, sed intensa, fatiga, cefalea, mareos, disminución de la concentración y reducción de la capacidad física para desarrollar las tareas asignadas. Cuando la exposición continúa sin la aplicación de medidas preventivas adecuadas pueden presentarse calambres musculares, agotamiento por calor, síncope por calor e incluso golpe de calor, considerado una emergencia médica que requiere atención inmediata debido al riesgo de provocar alteraciones neurológicas, falla multiorgánica e incluso la muerte (F. Yang et al., 2023).

La susceptibilidad frente al estrés térmico depende también de diversos factores individuales, entre ellos la edad, condición física, estado de hidratación, adaptación fisiológica al calor, enfermedades preexistentes, consumo de determinados medicamentos y utilización de equipos de protección personal que dificulten la disipación del calor corporal. En

consecuencia, la vigilancia de la salud ocupacional resulta fundamental para identificar trabajadores con mayor vulnerabilidad y establecer medidas preventivas específicas.

La evaluación del estrés térmico debe realizarse mediante el Índice de Temperatura de Globo y Bulbo Húmedo (WBGT, Wet Bulb Globe Temperature), metodología internacionalmente aceptada para valorar la carga térmica en ambientes laborales. Este índice considera la temperatura ambiental, la humedad relativa, la radiación térmica y el movimiento del aire, permitiendo determinar si las condiciones de trabajo son compatibles con la actividad física desarrollada por los trabajadores. Los resultados obtenidos deben compararse con los Valores Límite Umbral (TLV) establecidos por la ACGIH, considerando la intensidad del trabajo y el tiempo efectivo de exposición (ACGIH, 2024). Asimismo, la ISO 7243 establece los procedimientos para la evaluación del estrés térmico mediante el índice WBGT (ISO, 2017).

Desde la perspectiva preventiva, el control del estrés térmico debe fundamentarse en la aplicación de la jerarquía de controles, priorizando la organización adecuada de las jornadas laborales, la programación de las actividades de mayor esfuerzo físico durante las horas de menor carga térmica, la instalación de áreas de descanso con sombra, el suministro permanente de agua potable, la implementación de pausas de recuperación, la rotación del personal y la vigilancia permanente de

las condiciones ambientales. Complementariamente, el uso de ropa ligera, sombreros de ala ancha, protectores solares y otros elementos destinados a reducir la exposición a la radiación contribuye significativamente a disminuir los efectos del calor sobre los trabajadores.

La implementación de programas de prevención del estrés térmico, acompañados de monitoreos periódicos mediante el índice WBGT y de actividades permanentes de capacitación, permite reducir la incidencia de enfermedades relacionadas con el calor, proteger la salud del personal y garantizar la continuidad segura de las operaciones desarrolladas en las empresas camaroneras.

Tabla 21
Efectos del estrés térmico según el nivel de exposición

Condición	Manifestaciones principales	Medidas preventivas
Exposición leve	Sudoración, sed, fatiga.	Hidratación frecuente y pausas activas.
Exposición moderada	Calambres, cefalea, mareos.	Descanso en sombra, reposición de líquidos y vigilancia.
Exposición alta	Agotamiento por calor.	Suspender la actividad, atención médica y recuperación.

Exposición crítica	Golpe de calor.	Emergencia médica inmediata y traslado a un centro asistencial.
--------------------	-----------------	---

Nota. Elaboración propia

3.5.3 Radiación solar ultravioleta

La radiación solar ultravioleta (UV) constituye uno de los riesgos físicos de mayor importancia en el sector camaronero debido a que gran parte de las actividades operativas se desarrollan al aire libre y bajo exposición directa a la luz solar. Los trabajadores que realizan labores de alimentación, monitoreo de piscinas, mantenimiento de infraestructura, inspección de diques, cosecha y supervisión de campo permanecen expuestos durante varias horas a la radiación ultravioleta, situación que puede producir efectos acumulativos sobre la piel, los ojos y otros órganos cuando no se implementan medidas adecuadas de prevención y protección.

La radiación ultravioleta corresponde a una forma de radiación electromagnética no ionizante emitida por el sol y se clasifica en radiación UVA (315–400 nm), UVB (280–315 nm) y UVC (100–280 nm). La radiación UVC es absorbida casi totalmente por la capa de ozono y no alcanza la superficie terrestre; sin embargo, las radiaciones UVA y UVB llegan al ambiente laboral y representan los principales factores de riesgo para los trabajadores expuestos al aire libre. La intensidad de la radiación varía según la hora del día, la época del año,

la latitud, la altitud, la nubosidad y las características geográficas del lugar de trabajo (Mora Yaure et al., 2023).

La exposición ocupacional a la radiación ultravioleta puede generar efectos agudos y crónicos sobre la salud. Entre los efectos inmediatos se encuentran el eritema o quemadura solar, irritación ocular, foto conjuntivitis y fatiga asociada a la exposición prolongada al calor. Cuando la exposición ocurre de manera repetitiva durante varios años, aumenta significativamente el riesgo de foto envejecimiento cutáneo, queratosis actínica, cataratas y diferentes tipos de cáncer de piel, especialmente en trabajadores que desarrollan actividades permanentes bajo radiación solar sin medidas adecuadas de protección.

En las empresas camaroneras, la exposición a la radiación ultravioleta puede intensificarse debido a la reflexión de la luz sobre la superficie del agua, fenómeno que incrementa la cantidad de radiación recibida por los trabajadores durante las labores realizadas en piscinas, reservorios y canales. Asimismo, la escasa disponibilidad de sombra en muchas áreas de producción favorece exposiciones prolongadas durante gran parte de la jornada laboral, especialmente entre las horas de mayor intensidad solar.

La evaluación de este riesgo puede apoyarse en el Índice Ultravioleta (IUV), indicador internacional utilizado para estimar la intensidad de la radiación solar incidente sobre la superficie terrestre. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), valores iguales o superiores

a 8 representan niveles muy altos de radiación, mientras que índices superiores a 11 corresponden a niveles extremos que requieren la aplicación estricta de medidas de protección para minimizar la exposición ocupacional (OMS, 2023). Este indicador constituye una herramienta útil para planificar las actividades desarrolladas al aire libre y establecer horarios de trabajo compatibles con las condiciones ambientales.

La prevención de la exposición a la radiación ultravioleta debe fundamentarse en la aplicación de la jerarquía de controles, priorizando medidas administrativas orientadas a reducir el tiempo de exposición durante los periodos de mayor intensidad solar, generalmente entre las 10:00 y las 15:00 horas. Asimismo, resulta recomendable organizar pausas de recuperación en áreas con sombra, programar las actividades de mayor demanda física durante las primeras horas de la mañana o al finalizar la tarde y promover programas permanentes de capacitación sobre los efectos de la radiación solar y las medidas preventivas aplicables (Jiménez Cueva et al., 2019).

Como medida complementaria, el uso adecuado de equipos de protección personal constituye una barrera eficaz para disminuir la dosis de radiación recibida por los trabajadores. Entre los elementos recomendados se encuentran sombreros de ala ancha, ropa de manga larga con protección UV, gafas de seguridad con filtro ultravioleta y protector solar de amplio espectro con factor de protección solar (FPS)

igual o superior a 30, cuya aplicación debe renovarse periódicamente durante la jornada laboral, especialmente en actividades desarrolladas en piscinas de cultivo y otras áreas abiertas.

La vigilancia permanente de las condiciones climáticas, el seguimiento del Índice Ultravioleta y la implementación de programas de protección frente a la radiación solar permiten reducir significativamente la incidencia de enfermedades relacionadas con la exposición ocupacional, fortalecer la prevención y proteger la salud de los trabajadores que desarrollan sus actividades en el sector camaronero.

Tabla 22

Índice Ultravioleta y medidas preventivas recomendadas

Índice UV	Nivel de exposición	Medidas preventivas recomendadas
0–2	Bajo	Protección básica.
3–5	Moderado	Uso de sombrero y gafas con filtro UV.
6–7	Alto	Protector solar FPS ≥ 30 y pausas en sombra.
8–10	Muy alto	Limitar la exposición directa y reorganizar actividades.
≥ 11	Extremo	Evitar actividades prolongadas al aire libre cuando sea posible y aplicar protección integral.

Nota. Elaboración propia

3.5.4 Iluminación en cosecha nocturna y planta

La iluminación constituye uno de los factores físicos fundamentales para garantizar condiciones seguras, eficientes y ergonómicamente adecuadas durante la ejecución de las actividades laborales. Un nivel apropiado de iluminación permite a los trabajadores identificar oportunamente peligros, reconocer señales de seguridad, manipular herramientas con precisión, desplazarse de forma segura y desarrollar sus tareas con mayor eficiencia. En las empresas camaroneras, este factor adquiere especial importancia durante las labores de cosecha nocturna, así como en las áreas de postcosecha y planta de procesamiento, donde la calidad del producto y la seguridad de los trabajadores dependen en gran medida de una adecuada visibilidad (Apolinario Quintana et al., 2025).

La iluminación deficiente constituye un factor de riesgo que puede incrementar significativamente la probabilidad de accidentes laborales, debido a que dificulta la percepción del entorno de trabajo y limita la identificación de obstáculos, desniveles, equipos y señales de advertencia. Asimismo, una iluminación inadecuada puede provocar fatiga visual, disminución de la concentración, errores operativos y reducción de la capacidad de respuesta ante situaciones de emergencia. Por ello, la evaluación periódica de las condiciones de iluminación forma parte de los programas de higiene industrial y de la gestión preventiva dentro del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Durante las actividades de cosecha nocturna, la iluminación artificial constituye un elemento indispensable para garantizar la seguridad de las operaciones. Los trabajadores encargados de la captura, clasificación inicial, movilización y transporte del camarón desarrollan sus actividades en ambientes caracterizados por superficies húmedas, desniveles, presencia de cuerpos de agua y circulación de equipos móviles. En estas condiciones, niveles insuficientes de iluminación pueden dificultar la identificación de obstáculos, incrementar el riesgo de resbalones, caídas, golpes y accidentes durante la manipulación de herramientas, redes y recipientes utilizados en la cosecha.

Asimismo, la reflexión de la luz sobre la superficie del agua puede generar deslumbramientos y afectar la percepción de profundidad, distancia y movimiento, especialmente durante las maniobras realizadas con embarcaciones menores o equipos de transporte interno. Por esta razón, los sistemas de iluminación deben diseñarse de manera que proporcionen una distribución uniforme de la luz, minimicen las sombras y reduzcan el deslumbramiento directo o reflejado, favoreciendo un adecuado confort visual durante las operaciones (Ahmed & MacCarthy, 2023).

En las áreas de postcosecha y planta de procesamiento, la iluminación desempeña un papel esencial para el desarrollo de actividades relacionadas con la clasificación, selección, lavado, empaque y conservación del camarón. Estas tareas requieren elevados niveles de

precisión visual para identificar características del producto, detectar defectos, verificar condiciones sanitarias y garantizar el cumplimiento de los estándares de calidad exigidos por los mercados nacionales e internacionales. Una iluminación insuficiente puede afectar la productividad, incrementar los errores de operación y comprometer la calidad del producto final.

Por otra parte, el exceso de iluminación o la presencia de deslumbramientos también pueden representar un riesgo para la salud ocupacional. La exposición continua a fuentes luminosas intensas o mal distribuidas puede provocar fatiga ocular, irritación visual, cefaleas y disminución temporal de la capacidad de observación. En consecuencia, el diseño de los sistemas de iluminación debe considerar criterios ergonómicos relacionados con la intensidad, uniformidad, dirección y distribución de la luz, procurando condiciones que favorezcan el confort visual y reduzcan el esfuerzo requerido para la ejecución de las tareas.

La evaluación de la iluminación se realiza mediante luxómetros, equipos destinados a medir la iluminancia, expresada en lux (lx). Los valores obtenidos deben compararse con los niveles recomendados para cada tipo de actividad laboral, considerando las características del trabajo desarrollado y el grado de precisión visual requerido. Como referencia técnica, la Norma ISO 8995-1 establece criterios para el diseño de sistemas de iluminación en lugares de trabajo interiores, mientras que la

Comisión Internacional de Iluminación (CIE) recomienda niveles mínimos de iluminancia acordes con las características de cada actividad (ISO, 2002).

Desde la perspectiva preventiva, el control de este riesgo comprende la realización de mediciones periódicas mediante luxómetros, el mantenimiento preventivo de luminarias, la limpieza de lámparas y superficies reflectantes, la sustitución oportuna de equipos defectuosos y la instalación de sistemas de iluminación de emergencia en áreas críticas. Asimismo, la adecuada distribución de las fuentes luminosas y la utilización de luminarias apropiadas para ambientes húmedos permiten mejorar las condiciones de seguridad, disminuir la fatiga visual y fortalecer la eficiencia de las operaciones desarrolladas en las empresas camaroneras (Azogue & Cedeño, 2022).

Tabla 23

Niveles recomendados de iluminación según la actividad

Área o actividad	Iluminancia recomendada (lux)	Objetivo
Circulación y pasillos	100–150 lx	Desplazamiento seguro.
Cosecha nocturna	150–300 lx	Identificación de obstáculos y operación segura.
Bodegas	200 lx	Manipulación de materiales.

Talleres de mantenimiento	de 300–500 lx	Trabajos mecánicos y eléctricos.
Clasificación y empaque	y 500–750 lx	Precisión visual y control de calidad.

Nota. Elaboración propia

3.5.5 Vibración en maquinaria pesada.

La vibración constituye un riesgo físico originado por los movimientos oscilatorios generados durante el funcionamiento de maquinaria, vehículos y equipos motorizados. En las empresas camaroneras, este riesgo se presenta principalmente durante la operación de excavadoras, retroexcavadoras, tractores, cargadoras frontales, volquetas y demás equipos utilizados para la construcción y mantenimiento de diques, limpieza de canales, movimiento de tierras y adecuación de la infraestructura hidráulica. La exposición prolongada a vibraciones puede afectar progresivamente la salud de los trabajadores, disminuir su capacidad funcional e incrementar la probabilidad de accidentes cuando no se implementan medidas preventivas adecuadas.

Desde la perspectiva de la higiene ocupacional, las vibraciones se clasifican en vibración de cuerpo entero y vibración mano-brazo. La vibración de cuerpo entero se transmite principalmente a través del asiento, la plataforma o la estructura de vehículos y maquinaria pesada, afectando al trabajador durante la conducción u operación de equipos móviles. Este tipo de exposición es frecuente en operadores de maquinaria que desarrollan sus actividades sobre terrenos irregulares,

caminos de acceso, diques y superficies con desniveles, condiciones habituales en las empresas camaroneras (Ayaviri-Panozo & Ramírez-Correa, 2019).

Por otra parte, la vibración mano-brazo se produce durante la utilización de herramientas mecánicas portátiles que transmiten vibraciones directamente a las extremidades superiores del trabajador. Aunque este tipo de exposición presenta una menor frecuencia en las actividades camaroneras, puede encontrarse durante labores de mantenimiento mecánico, utilización de herramientas eléctricas, equipos de corte, esmeriles y otras actividades desarrolladas en talleres de mantenimiento.

En las operaciones camaroneras, la intensidad de la vibración puede incrementarse debido a las condiciones propias del terreno, caracterizadas por superficies irregulares, presencia de barro, desniveles, caminos sin pavimentar y zonas con alta humedad. Estas condiciones favorecen una mayor transmisión de vibraciones al operador durante la conducción de maquinaria pesada, incrementando la carga biomecánica sobre la columna vertebral y el sistema musculoesquelético.

La exposición prolongada a vibraciones puede generar diversos efectos sobre la salud de los trabajadores. Entre las manifestaciones más frecuentes se encuentran dolor lumbar, molestias cervicales, fatiga muscular, trastornos articulares, disminución de la estabilidad postural y alteraciones circulatorias. En exposiciones prolongadas pueden

desarrollarse lesiones musculoesqueléticas crónicas, degeneración de discos intervertebrales y otras alteraciones que afectan la capacidad funcional del trabajador. Asimismo, la vibración excesiva puede disminuir la precisión durante la operación de maquinaria, incrementar la fatiga y favorecer la ocurrencia de errores operativos que aumenten el riesgo de accidentes laborales.

La presencia simultánea de otros factores de riesgo, como posturas forzadas, manipulación manual de cargas, movimientos repetitivos y jornadas prolongadas de trabajo, puede potenciar significativamente los efectos de la vibración sobre el organismo. En consecuencia, la evaluación de este riesgo debe realizarse de manera integral, considerando las características del puesto de trabajo, el tipo de maquinaria utilizada, las condiciones del terreno, el tiempo efectivo de exposición y las condiciones ergonómicas del operador (R. Eras-Agila & Morocho-Román, 2022).

La evaluación de la exposición ocupacional a vibraciones se realiza mediante equipos denominados vibrómetros o acelerómetros, que permiten medir la aceleración ponderada, expresada en metros por segundo al cuadrado (m/s^2). Para la vibración de cuerpo entero, la ISO 2631-1 establece los procedimientos de medición y evaluación, mientras que la ISO 5349-1 e ISO 5349-2 constituyen la referencia para la evaluación de la vibración transmitida al sistema mano-brazo. Estos

estándares permiten determinar los niveles de exposición diaria y valorar la necesidad de implementar medidas preventivas.

Como referencia internacional, la Directiva Europea 2002/44/CE establece para la vibración de cuerpo entero un valor de acción de $0,5 \text{ m/s}^2$ y un valor límite de exposición de $1,15 \text{ m/s}^2$ durante una jornada laboral de ocho horas. Para la vibración mano-brazo, establece un valor de acción de $2,5 \text{ m/s}^2$ y un valor límite de exposición de 5 m/s^2 , criterios ampliamente utilizados como referencia técnica en higiene ocupacional.

Desde la perspectiva preventiva, el control de la vibración debe fundamentarse en la aplicación de la jerarquía de controles, priorizando el mantenimiento preventivo de la maquinaria, la sustitución de equipos obsoletos, la utilización de asientos con sistemas de suspensión y amortiguación, la mejora de las condiciones de las vías internas de circulación y la selección de maquinaria diseñada para reducir la transmisión de vibraciones al operador.

Tabla 24

Valores de referencia para exposición ocupacional a vibraciones

Tipo de vibración	Valor de acción	Valor límite	Norma de referencia
Cuerpo entero	$0,5 \text{ m/s}^2$	$1,15 \text{ m/s}^2$	ISO 2631-1 / Directiva 2002/44/CE
Mano-brazo	$2,5 \text{ m/s}^2$	$5,0 \text{ m/s}^2$	ISO 5349-1 y ISO 5349-2 / Directiva 2002/44/CE

Nota. Elaboración propia

3.6 Riesgos químicos

Los riesgos químicos comprenden la posibilidad de que los trabajadores sufran efectos adversos sobre su salud como consecuencia de la exposición a sustancias químicas presentes en el ambiente laboral. Estas exposiciones pueden producirse por inhalación, contacto dérmico, absorción a través de las mucosas o ingestión accidental, dependiendo de las propiedades fisicoquímicas de cada sustancia, la concentración presente en el ambiente, el tiempo de exposición y las condiciones de trabajo. En las empresas camaroneras, los riesgos químicos adquieren especial relevancia debido al empleo frecuente de productos destinados al tratamiento del agua, desinfección, bioseguridad, mantenimiento de equipos y conservación del camarón durante la etapa de postcosecha.

La utilización de sustancias químicas forma parte de diferentes etapas del proceso productivo, desde la preparación de las piscinas hasta el procesamiento y conservación del producto final. Aunque estos productos cumplen funciones esenciales para garantizar la productividad, la sanidad del cultivo y la calidad del camarón, una manipulación inadecuada puede ocasionar intoxicaciones, irritaciones, quemaduras químicas, enfermedades ocupacionales y otros efectos adversos sobre la salud de los trabajadores y el medio ambiente. En consecuencia, resulta indispensable identificar las sustancias utilizadas, conocer sus propiedades peligrosas y aplicar procedimientos seguros para su almacenamiento, manipulación y disposición final.

Entre las sustancias químicas utilizadas con mayor frecuencia en las empresas camaroneras se encuentran el metabisulfito de sodio, la cal agrícola, el cloro, combustibles, lubricantes, desinfectantes y diversos productos empleados para la limpieza y mantenimiento de equipos e instalaciones (Hernández Mancipe et al., 2019).

Cada uno de estos productos presenta propiedades químicas diferentes y, por tanto, genera riesgos específicos que deben evaluarse individualmente antes de su utilización. La magnitud del riesgo dependerá de factores como la concentración de la sustancia, la duración de la exposición, la frecuencia de uso, las condiciones de ventilación y la eficacia de las medidas preventivas implementadas.

Los agentes químicos pueden producir efectos agudos o efectos crónicos sobre la salud. Los efectos agudos suelen manifestarse inmediatamente o pocas horas después de la exposición e incluyen irritación de ojos, piel y vías respiratorias, cefalea, mareos, náuseas, quemaduras químicas y reacciones alérgicas. Por otra parte, las exposiciones repetitivas o prolongadas pueden favorecer el desarrollo de enfermedades ocupacionales que afectan principalmente al sistema respiratorio, la piel, el hígado, los riñones o el sistema nervioso, dependiendo de la toxicidad y del mecanismo de acción de la sustancia involucrada.

Además del riesgo toxicológico, determinadas sustancias químicas pueden presentar propiedades inflamables, corrosivas, oxidantes o

reactivas, capaces de originar incendios, explosiones o reacciones peligrosas cuando son almacenadas, mezcladas o manipuladas incorrectamente. Por ello, la gestión de los riesgos químicos debe contemplar no solo la protección de la salud de los trabajadores, sino también la prevención de emergencias tecnológicas asociadas al almacenamiento y utilización de estos productos.

La evaluación de la exposición ocupacional a agentes químicos requiere la identificación de las sustancias presentes, el reconocimiento de las vías de exposición, la estimación de la concentración ambiental y la comparación de los resultados obtenidos con valores límite de exposición ocupacional, tales como los Valores Límite Umbral (TLV) establecidos por la American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH). Estos valores constituyen criterios técnicos ampliamente utilizados para determinar si las condiciones de trabajo representan un riesgo para la salud y sirven como referencia para la implementación de medidas preventivas y programas de vigilancia ambiental.

La gestión preventiva de los riesgos químicos debe desarrollarse conforme a la jerarquía de controles, priorizando la sustitución de sustancias peligrosas cuando sea técnicamente viable, la implementación de sistemas de ventilación, el aislamiento de procesos, el almacenamiento seguro de productos químicos, el control de derrames y la capacitación permanente de los trabajadores sobre

procedimientos de manipulación segura (Huamán Rojas et al., 2022). Cuando estas medidas no permitan eliminar completamente la exposición, deberá recurrirse a la utilización de equipos de protección personal adecuados para cada sustancia y actividad desarrollada.

Un elemento fundamental para la gestión de estos riesgos corresponde a las Hojas de Datos de Seguridad (HDS), documentos técnicos elaborados conforme al Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA/GHS). Estas hojas contienen información sobre la identificación del producto, clasificación de peligros, composición, medidas de primeros auxilios, procedimientos de lucha contra incendios, acciones ante derrames, almacenamiento, manipulación segura, equipos de protección personal y recomendaciones para la disposición final de los residuos. Su disponibilidad y consulta permanente constituyen un requisito indispensable para fortalecer la prevención de accidentes y enfermedades ocupacionales relacionadas con la exposición química.

Tabla 25

Principales sustancias químicas utilizadas en empresas camaroneras

Sustancia	Uso principal	Vía de exposición predominante	Principales riesgos
Metabisulfito de sodio	Conservación del camarón	Inhalación y contacto dérmico	Irritación respiratoria, ocular y cutánea.

Cal agrícola	Tratamiento de piscinas	Inhalación y contacto con la piel	Irritación, quemaduras químicas.
Cloro	Desinfección	Inhalación	Irritación respiratoria, intoxicación.
Combustibles	Operación de maquinaria	Inhalación y contacto dérmico	Inflamabilidad, vapores tóxicos.
Lubricantes	Mantenimiento	Contacto dérmico	Dermatitis, contaminación ambiental.

Nota. Elaboración propia

3.6.1 Metabisulfito de sodio

El metabisulfito de sodio ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) constituye uno de los productos químicos de mayor utilización en la industria camaronera debido a su capacidad para prevenir la melanosis o ennegrecimiento del camarón después de la cosecha. Este compuesto actúa como antioxidante e inhibidor enzimático, retardando las reacciones responsables de la pigmentación oscura del exoesqueleto y permitiendo conservar la apariencia, calidad y valor comercial del producto durante las etapas de postcosecha, almacenamiento y transporte. Debido a estas propiedades, su utilización forma parte de los procedimientos habituales en las empresas dedicadas al procesamiento y exportación de camarón.

Aunque el metabisulfito de sodio aporta importantes beneficios tecnológicos, también representa un riesgo químico para los trabajadores cuando es manipulado sin las medidas preventivas

adecuadas. Durante la preparación de soluciones, dosificación, inmersión del producto, limpieza de recipientes o manejo de residuos, los trabajadores pueden quedar expuestos a este compuesto mediante diferentes vías de ingreso al organismo, especialmente cuando las operaciones se desarrollan en espacios con ventilación insuficiente o sin el uso de equipos de protección adecuados.

Desde el punto de vista químico, el principal riesgo del metabisulfito de sodio se relaciona con su capacidad para liberar dióxido de azufre (SO_2) cuando entra en contacto con el agua, la humedad o soluciones ácidas. Este gas posee un marcado efecto irritante sobre las vías respiratorias y constituye la principal fuente de exposición ocupacional durante la preparación y aplicación de las soluciones utilizadas en la conservación del camarón. La concentración del dióxido de azufre liberado dependerá de factores como la concentración del producto, la temperatura, la ventilación del área y las condiciones de manipulación.

La inhalación representa la principal vía de exposición ocupacional. La presencia de dióxido de azufre o de aerosoles generados durante la preparación de las soluciones puede provocar irritación de nariz, garganta y vías respiratorias, manifestándose mediante tos, estornudos, sensación de ardor, dificultad respiratoria y broncoespasmo, especialmente en trabajadores con antecedentes de asma u otras enfermedades respiratorias. Como referencia técnica, la ACGIH establece para el dióxido de azufre un Valor Límite Umbral – Promedio

Ponderado en el Tiempo (TLV-TWA) de 0,25 ppm, utilizado internacionalmente para la evaluación de la exposición ocupacional. Además de la inhalación, el contacto dérmico constituye otra vía importante de exposición. La manipulación directa del producto sólido o de sus soluciones puede ocasionar irritación cutánea, enrojecimiento, resequedad y dermatitis por contacto cuando la exposición es repetitiva o prolongada. Asimismo, las salpicaduras sobre los ojos pueden producir irritación intensa, lagrimeo, dolor y lesiones oculares que requieren atención inmediata mediante lavado abundante con agua y valoración médica cuando sea necesario (Chen Shih, 2025).

La gestión preventiva del riesgo asociado al metabisulfito de sodio debe fundamentarse en la jerarquía de controles, priorizando la preparación de soluciones en áreas con adecuada ventilación natural o extracción localizada, la utilización de recipientes apropiados, la dosificación controlada del producto y la implementación de procedimientos estandarizados para la manipulación segura. Asimismo, resulta indispensable capacitar periódicamente a los trabajadores sobre los riesgos asociados a la sustancia, las vías de exposición, las medidas preventivas y los procedimientos de actuación ante derrames o emergencias químicas.

Cuando las medidas de ingeniería y administrativas no permitan eliminar completamente la exposición, será obligatorio utilizar equipos de protección personal adecuados, entre ellos guantes resistentes a

productos químicos, gafas de seguridad de protección lateral, ropa impermeable, botas de caucho y protección respiratoria cuando exista posibilidad de exposición a concentraciones elevadas de dióxido de azufre. La selección de estos equipos deberá realizarse conforme a las recomendaciones establecidas en la Hoja de Datos de Seguridad (HDS) del fabricante y considerando las condiciones específicas de cada proceso.

El almacenamiento del metabisulfito de sodio debe realizarse en áreas secas, ventiladas, protegidas de la humedad, alejadas de fuentes de calor y de sustancias incompatibles, especialmente ácidos fuertes, debido a que su contacto favorece la liberación de dióxido de azufre. Los recipientes deberán permanecer correctamente identificados, herméticamente cerrados y protegidos frente a posibles derrames o contaminación del producto. Además, las empresas deberán disponer de procedimientos específicos para la atención de emergencias químicas, control de derrames y eliminación segura de residuos, conforme a las recomendaciones contenidas en las Hojas de Datos de Seguridad (Alcántara, 2025).

La implementación de programas de monitoreo ambiental, vigilancia de la salud ocupacional y capacitación permanente sobre la manipulación del metabisulfito de sodio permite reducir significativamente la exposición de los trabajadores, fortalecer la prevención de accidentes químicos y garantizar la aplicación segura de este compuesto dentro de

las operaciones de postcosecha desarrolladas en las empresas camaroneras.

Tabla 26

Riesgos y medidas preventivas para el manejo del metabisulfito de sodio

Aspecto	Descripción
Sustancia	Metabisulfito de sodio ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$).
Uso principal	Prevención de la melanosis del camarón.
Principal peligro	Liberación de dióxido de azufre (SO_2).
Vías de exposición	Inhalación, contacto dérmico y ocular.
Efectos principales	Irritación respiratoria, ocular y cutánea.
Valor de referencia	TLV-TWA $\text{SO}_2 = 0,25 \text{ ppm}$ (ACGIH).
Controles recomendados	Ventilación, procedimientos seguros, capacitación y uso de EPP.

Nota. Elaboración propia

3.6.2 Cal viva y cal hidratada

La cal viva (óxido de calcio – CaO) y la cal hidratada (hidróxido de calcio – $\text{Ca}(\text{OH})_2$) constituyen sustancias químicas ampliamente utilizadas en las empresas camaroneras para el acondicionamiento de piscinas, corrección del pH, estabilización de las características fisicoquímicas del agua, desinfección de suelos y control sanitario previo a la siembra de postlarvas. Su utilización favorece el desarrollo adecuado del cultivo, mejora las condiciones del ecosistema acuático y contribuye a disminuir

la presencia de microorganismos patógenos que pueden afectar la producción.

La cal viva es un compuesto altamente reactivo obtenido mediante la calcinación de piedra caliza. Su principal característica consiste en que, al entrar en contacto con el agua o la humedad, experimenta una reacción exotérmica que libera una importante cantidad de calor y origina hidróxido de calcio. Debido a esta reacción química, la manipulación inadecuada de la cal viva puede provocar quemaduras químicas y térmicas sobre la piel y los ojos, además de generar polvo alcalino que representa un riesgo para las vías respiratorias.

Por su parte, la cal hidratada presenta una menor reactividad química que la cal viva, aunque mantiene un elevado carácter alcalino. Su aplicación es frecuente durante la preparación de piscinas y el control de parámetros fisicoquímicos del agua. Durante las operaciones de carga, descarga, dosificación y aplicación se generan partículas finas que pueden permanecer suspendidas en el ambiente, convirtiéndose en una importante fuente de exposición ocupacional para los trabajadores.

La inhalación de polvo constituye la principal vía de exposición durante la manipulación de ambas sustancias. Las partículas suspendidas pueden producir irritación de nariz, garganta y vías respiratorias, ocasionando tos, estornudos, ardor, sensación de sequedad y dificultad respiratoria cuando la exposición es prolongada o ocurre en ambientes con escasa ventilación. La magnitud del riesgo dependerá de la concentración de

polvo presente en el ambiente, del tiempo de exposición y de la eficacia de las medidas de control implementadas.

El contacto dérmico representa otra vía importante de exposición. Debido a su elevada alcalinidad, tanto la cal viva como la cal hidratada pueden ocasionar irritación cutánea, resequedad, dermatitis y quemaduras químicas cuando permanecen en contacto con la piel durante periodos prolongados. Asimismo, el ingreso accidental de partículas a los ojos puede provocar irritación severa, dolor, lagrimeo, lesiones de la córnea y disminución temporal de la capacidad visual, requiriendo atención inmediata mediante lavado abundante con agua y valoración médica (Agila Mocha et al., 2025).

Desde la perspectiva de la higiene ocupacional, la evaluación de la exposición a estas sustancias debe considerar la concentración de partículas respirables presentes en el ambiente laboral y compararlas con los Valores Límite Umbral (TLV) establecidos para partículas inhalables de sustancias de baja toxicidad. La ACGIH recomienda utilizar estos valores como referencia para determinar la necesidad de implementar controles de ingeniería y programas de vigilancia ambiental.

La gestión preventiva del riesgo asociado a la cal viva y la cal hidratada debe desarrollarse siguiendo la jerarquía de controles, priorizando la reducción de la generación de polvo mediante sistemas cerrados de dosificación, humectación controlada cuando sea técnicamente viable, ventilación adecuada de las áreas de trabajo y almacenamiento seguro

en lugares secos, protegidos de la humedad y correctamente señalizados. Asimismo, resulta indispensable capacitar periódicamente al personal sobre los peligros asociados a estas sustancias, las medidas preventivas y los procedimientos de actuación frente a derrames o accidentes químicos.

Cuando la exposición no pueda eliminarse completamente mediante controles de ingeniería y administrativos, será obligatorio utilizar equipos de protección personal adecuados, entre ellos respiradores para partículas, gafas de seguridad de protección lateral o monogafas, guantes resistentes a productos químicos, botas de seguridad y ropa de trabajo que reduzca el contacto del producto con la piel.

La implementación de procedimientos estandarizados para la manipulación, almacenamiento y aplicación de la cal, acompañados de programas permanentes de capacitación, vigilancia ambiental y seguimiento de la salud ocupacional, permite reducir significativamente la exposición de los trabajadores y fortalecer la gestión preventiva de los riesgos químicos presentes en las empresas camaroneras.

3.6.3 Cloro, hipoclorito y desinfectantes

El cloro, el hipoclorito de sodio y otros productos desinfectantes constituyen sustancias químicas ampliamente utilizadas en las empresas camaroneras para el control microbiológico, la desinfección de instalaciones, equipos, recipientes, sistemas de abastecimiento de agua

y áreas de postcosecha. Su utilización forma parte de los programas de bioseguridad orientados a prevenir la proliferación de microorganismos que puedan afectar la producción, la inocuidad del producto y las condiciones sanitarias de las instalaciones. Sin embargo, debido a sus propiedades oxidantes y corrosivas, estas sustancias representan un riesgo químico para los trabajadores cuando son manipuladas sin las medidas preventivas adecuadas (Quelal Morejón et al., 2025).

El cloro es un agente oxidante de amplio espectro utilizado para la destrucción de bacterias, virus, hongos y otros microorganismos presentes en superficies, equipos y sistemas de conducción de agua. En las empresas camaroneras, la forma de utilización más frecuente corresponde al hipoclorito de sodio (NaClO), debido a su elevada eficacia desinfectante, facilidad de aplicación y disponibilidad comercial. Dependiendo de la actividad desarrollada, estas sustancias pueden emplearse en diferentes concentraciones, por lo que su preparación y utilización deben realizarse siguiendo procedimientos previamente establecidos.

La principal vía de exposición ocupacional corresponde a la inhalación de vapores o gases liberados durante la preparación, dilución y aplicación de soluciones desinfectantes. Cuando las actividades se desarrollan en espacios con ventilación insuficiente, la concentración de vapores puede incrementarse y provocar irritación de nariz, garganta y vías respiratorias. En exposiciones más elevadas pueden presentarse tos,

broncoespasmo, dificultad respiratoria, dolor torácico e irritación pulmonar, especialmente en trabajadores con antecedentes de enfermedades respiratorias.

El contacto dérmico constituye otra importante vía de exposición. Las soluciones concentradas de hipoclorito pueden producir irritación, resequedad, dermatitis e incluso quemaduras químicas cuando permanecen en contacto prolongado con la piel. Asimismo, las salpicaduras sobre los ojos representan un riesgo significativo debido a que pueden ocasionar irritación intensa, lagrimeo, dolor, lesiones corneales y disminución temporal de la capacidad visual si no se aplican inmediatamente las medidas de primeros auxilios correspondientes (Guadalupe Beltrán et al., 2025).

Uno de los riesgos más importantes asociados a estas sustancias corresponde a la incompatibilidad química con determinados productos. La mezcla accidental de hipoclorito con ácidos genera gas cloro (Cl_2), altamente tóxico para el sistema respiratorio. De igual manera, la mezcla con amoníaco o compuestos amoniacales produce cloraminas, gases irritantes que pueden ocasionar lesiones respiratorias graves. Por esta razón, estas sustancias nunca deben mezclarse entre sí y deben almacenarse de forma segregada, respetando las recomendaciones establecidas en las Hojas de Datos de Seguridad (HDS).

Desde la perspectiva de la higiene ocupacional, la evaluación de la exposición al cloro debe realizarse mediante monitoreos ambientales cuando exista riesgo de liberación de gases. Como referencia internacional, la ACGIH establece para el cloro gaseoso (Cl_2) un Valor Límite Umbral – Promedio Ponderado en el Tiempo (TLV-TWA) de 0,5 ppm y un Valor Límite de Exposición de Corta Duración (STEL) de 1 ppm, parámetros utilizados para valorar la exposición ocupacional y establecer medidas preventivas.

La gestión preventiva de estos riesgos debe desarrollarse conforme a la jerarquía de controles, priorizando la utilización de sistemas de dosificación cerrados, ventilación natural o extracción localizada, almacenamiento seguro, correcta señalización de las áreas de preparación y procedimientos estandarizados para la dilución y aplicación de los productos. Asimismo, resulta indispensable capacitar periódicamente al personal sobre los riesgos asociados al cloro, las incompatibilidades químicas, las medidas de emergencia y la correcta interpretación de las Hojas de Datos de Seguridad (HDS) elaboradas conforme al Sistema Globalmente Armonizado (SGA).

Cuando la exposición no pueda eliminarse completamente mediante controles técnicos y administrativos, los trabajadores deberán utilizar equipos de protección personal apropiados para la actividad desarrollada, incluyendo guantes resistentes a productos químicos, gafas de seguridad o monogafas, protección facial cuando exista riesgo de

salpicaduras, ropa impermeable y protección respiratoria cuando las condiciones de trabajo puedan generar concentraciones elevadas de vapores o gases (Lozano Flores, 2025).

Tabla 27

Riesgos y medidas preventivas para el manejo de cloro e hipoclorito

Aspecto	Descripción
Sustancias principales	Cloro (Cl ₂) e hipoclorito de sodio (NaClO).
Uso principal	Desinfección de instalaciones, equipos y sistemas de agua.
Principal peligro	Liberación de vapores y gases irritantes.
Vías de exposición	Inhalación, contacto dérmico y ocular.
Incompatibilidades	Ácidos, amoníaco y agentes reductores.
Valor de referencia	TLV-TWA Cl ₂ = 0,5 ppm ; STEL = 1 ppm (ACGIH).
Controles recomendados	Ventilación, almacenamiento segregado, HDS, capacitación y EPP.

Nota. Elaboración propia

3.6.4 Combustibles, comburentes, lubricantes y solventes

Los combustibles, comburentes, lubricantes y solventes constituyen sustancias químicas de uso frecuente en las empresas camaroneras debido a su importancia para el funcionamiento de maquinaria pesada, vehículos, embarcaciones menores, generadores eléctricos, estaciones

de bombeo, aireadores y equipos de mantenimiento. Estos productos permiten garantizar la continuidad de las operaciones productivas y facilitan las actividades de reparación, limpieza y conservación de la infraestructura. Sin embargo, sus propiedades físicas y químicas representan riesgos importantes para la salud de los trabajadores, la seguridad de las instalaciones y la protección del medio ambiente cuando no son gestionados conforme a criterios técnicos de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Los combustibles, principalmente diésel y gasolina, son utilizados para alimentar motores de maquinaria, vehículos, motobombas, grupos electrógenos y otros equipos empleados en las actividades acuícolas. Debido a su elevada inflamabilidad, estas sustancias presentan riesgos relacionados con incendios, explosiones y emisión de vapores que pueden afectar la salud de los trabajadores. La manipulación, almacenamiento y abastecimiento de combustibles requieren procedimientos específicos destinados a prevenir fugas, derrames y la presencia de fuentes de ignición, especialmente durante las labores de mantenimiento y abastecimiento de equipos (Duarte Gahona, 2025).

Los comburentes corresponden a sustancias que, sin ser necesariamente combustibles, favorecen o aceleran la combustión de otros materiales mediante procesos de oxidación. Aunque su utilización en las empresas camaroneras es menos frecuente, determinados productos químicos empleados para limpieza, desinfección o tratamiento pueden presentar

propiedades oxidantes que incrementan el riesgo de incendio cuando entran en contacto con materiales inflamables, combustibles o agentes reductores.

Por otra parte, los lubricantes desempeñan un papel esencial en la reducción de la fricción y el desgaste de motores, bombas, aireadores, reductores y maquinaria pesada utilizada en las operaciones camaroneras. Aunque generalmente presentan una toxicidad aguda relativamente baja, el contacto repetitivo con aceites lubricantes puede producir irritación cutánea, dermatitis ocupacional y contaminación ambiental cuando ocurren fugas o derrames. Asimismo, la manipulación de aceites usados requiere procedimientos específicos debido a la posible presencia de contaminantes derivados del funcionamiento de los equipos (Batallas, 2024).

Los solventes utilizados durante las labores de mantenimiento mecánico y limpieza de piezas representan uno de los grupos de sustancias químicas de mayor riesgo debido a su elevada volatilidad. La evaporación de estos productos favorece la formación de vapores que pueden ingresar al organismo principalmente por inhalación, ocasionando cefalea, mareos, irritación ocular y respiratoria, somnolencia, alteraciones del sistema nervioso central y, en exposiciones prolongadas, efectos tóxicos sobre diversos órganos. Además, la mayoría de los solventes utilizados en mantenimiento presentan características altamente inflamables que incrementan el

riesgo de incendio cuando existen llamas abiertas, superficies calientes o equipos eléctricos que puedan generar chispas.

Las principales vías de exposición ocupacional corresponden a la inhalación de vapores, el contacto dérmico, el contacto ocular y, en menor medida, la ingestión accidental derivada de prácticas inadecuadas de higiene laboral. Asimismo, los derrames de combustibles, lubricantes y solventes generan riesgos adicionales relacionados con resbalones, contaminación del suelo y cuerpos de agua, afectación de equipos e incremento del potencial de incendio dentro de las instalaciones.

Desde la perspectiva de la higiene ocupacional, la evaluación de estos riesgos debe considerar la concentración de vapores presentes en el ambiente de trabajo, la ventilación existente, el tiempo de exposición de los trabajadores y las propiedades fisicoquímicas de cada producto. Como referencia técnica, los valores límite de exposición ocupacional establecidos por la American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) constituyen un criterio para valorar la exposición a vapores orgánicos y determinar la necesidad de implementar controles adicionales.

La gestión preventiva debe desarrollarse conforme a la jerarquía de controles, priorizando el almacenamiento seguro de productos químicos en áreas ventiladas y señalizadas, el empleo de recipientes certificados, la utilización de sistemas cerrados para el trasvase de combustibles cuando sea posible, la instalación de bandejas de

contención para prevenir derrames y la eliminación de fuentes de ignición en las zonas de almacenamiento y abastecimiento. Asimismo, resulta indispensable establecer procedimientos escritos para el manejo seguro de sustancias inflamables, inspecciones periódicas de recipientes y tuberías, así como programas de mantenimiento preventivo que reduzcan el riesgo de fugas.

Todos los productos deberán conservarse en sus envases originales o en recipientes debidamente identificados conforme al Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA). Además, las Hojas de Datos de Seguridad (HDS) deberán permanecer disponibles para los trabajadores, proporcionando información sobre peligros, incompatibilidades, medidas de primeros auxilios, procedimientos para el control de incendios y atención de derrames.

Cuando la exposición no pueda eliminarse mediante controles de ingeniería y administrativos, será obligatorio utilizar equipos de protección personal apropiados, entre ellos guantes resistentes a hidrocarburos y solventes, gafas de seguridad, ropa de protección, calzado de seguridad y protección respiratoria cuando exista riesgo de exposición a vapores orgánicos. Asimismo, las áreas donde se almacenen combustibles y solventes deberán disponer de extintores adecuados para incendios de Clase B, kits para el control de derrames y

señalización conforme a la normativa vigente (Moncada Sánchez et al., 2020).

3.6.5 Fertilizantes, probióticos, antibióticos y productos de tratamiento de agua

Los fertilizantes, probióticos, antibióticos y productos para el tratamiento del agua constituyen insumos utilizados en las empresas camaroneras para favorecer el equilibrio del ecosistema acuático, optimizar las condiciones fisicoquímicas del agua y fortalecer el desarrollo sanitario del cultivo. Estos productos intervienen en diferentes etapas del proceso productivo, especialmente durante la preparación de piscinas, el acondicionamiento del agua y el manejo sanitario. Aunque cumplen funciones técnicas indispensables para la producción acuícola, su manipulación, almacenamiento y aplicación pueden generar riesgos químicos para los trabajadores cuando no se implementan medidas preventivas acordes con sus características fisicoquímicas y toxicológicas.

Los fertilizantes empleados en acuicultura contienen principalmente compuestos nitrogenados, fosforados y minerales destinados a estimular la producción de fitoplancton y otros organismos que favorecen el desarrollo inicial del cultivo. Durante las operaciones de carga, preparación y aplicación pueden generarse partículas suspendidas que representan un riesgo por inhalación, además de producir irritación ocular y dérmica cuando existe contacto directo con el producto. La magnitud de la exposición dependerá de la presentación comercial del

fertilizante, la forma de aplicación y las condiciones ambientales presentes durante la actividad.

Los probióticos utilizados en acuicultura contienen microorganismos beneficiosos destinados a mejorar la calidad microbiológica del agua y contribuir al equilibrio del ecosistema de las piscinas de cultivo. Aunque estos productos presentan un riesgo químico considerablemente menor que otras sustancias utilizadas en la industria camaronera, su manipulación debe realizarse conforme a las recomendaciones del fabricante para evitar exposiciones innecesarias. Algunos probióticos se comercializan en forma de polvo o formulaciones concentradas, por lo que durante su preparación pueden generarse aerosoles o partículas que ocasionen irritación respiratoria en trabajadores sensibles.

En relación con los antibióticos, su utilización en la producción camaronera se encuentra sujeta a estrictas restricciones sanitarias y regulatorias debido a los riesgos asociados con la generación de resistencia antimicrobiana y a las exigencias de inocuidad establecidas por los mercados internacionales. En consecuencia, su empleo no constituye una práctica rutinaria y únicamente puede realizarse cuando exista justificación técnica, prescripción profesional y autorización conforme a la normativa aplicable. Desde la perspectiva ocupacional, la exposición a estos productos puede provocar reacciones alérgicas, sensibilización, irritaciones cutáneas o respiratorias y otros efectos

adversos, dependiendo del principio activo utilizado y del nivel de exposición del trabajador (Pinargote Intriago et al., 2020).

Por otra parte, los productos para el tratamiento del agua comprenden sustancias destinadas a corregir parámetros como el pH, la alcalinidad, la dureza, el oxígeno disuelto, la turbidez y la concentración de nutrientes presentes en las piscinas de cultivo. Estas formulaciones pueden presentarse en estado sólido, líquido o granular y, durante su preparación y aplicación, pueden generar riesgos asociados con la inhalación de partículas, el contacto dérmico, la irritación ocular y la exposición a sustancias con características corrosivas, irritantes u oxidantes, dependiendo de su composición química.

Las principales vías de exposición ocupacional corresponden a la inhalación de polvos, aerosoles o vapores generados durante la preparación de mezclas, así como al contacto directo con la piel y los ojos durante las actividades de dosificación y aplicación. La evaluación del riesgo debe considerar la naturaleza química del producto, la concentración utilizada, la frecuencia de aplicación, el tiempo de exposición, las condiciones de ventilación y las recomendaciones establecidas en las Hojas de Datos de Seguridad (HDS) elaboradas conforme al Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA).

La gestión preventiva de estos riesgos debe desarrollarse siguiendo la jerarquía de controles, priorizando la selección de productos de menor

peligrosidad cuando sea técnicamente posible, la utilización de sistemas de dosificación que reduzcan la dispersión de partículas, la ventilación adecuada de las áreas de preparación y el almacenamiento seguro de los productos en lugares secos, señalizados y protegidos frente a condiciones que puedan alterar su estabilidad. Asimismo, resulta indispensable capacitar periódicamente al personal sobre la interpretación de las Hojas de Datos de Seguridad, las incompatibilidades químicas, los procedimientos de actuación ante derrames y las medidas de primeros auxilios.

Cuando la exposición no pueda eliminarse mediante controles de ingeniería y administrativos, será obligatorio utilizar equipos de protección personal apropiados para cada producto, incluyendo respiradores para partículas cuando exista generación de polvo, guantes resistentes a productos químicos, gafas de seguridad, ropa de protección y calzado adecuado. La selección de estos equipos deberá realizarse considerando las recomendaciones específicas del fabricante y las características de la sustancia utilizada (Rolón Ramírez, 2024).

Tabla 28

Riesgos y medidas preventivas para fertilizantes, probióticos y productos para tratamiento de agua

Producto	Uso principal	Vías de exposición	Principales riesgos	Medidas preventivas
----------	---------------	--------------------	---------------------	---------------------

Fertilizantes	Estimulación de productividad biológica	Inhalación, piel y ojos	Irritación respiratoria, ocular y dérmica	Control del polvo, ventilación y EPP
Probióticos	Equilibrio microbiológico del agua	Inhalación y contacto dérmico	Irritación por partículas o aerosoles	Manipulación según HDS y uso de EPP
Antibióticos (cuando estén autorizados)	Tratamiento sanitario excepcional	Inhalación, piel y ojos	Sensibilización, alergias e irritación	Uso restringido, HDS y procedimientos específicos
Productos para tratamiento de agua	Corrección de parámetros físicoquímicos	Inhalación, piel y ojos	Irritación, corrosión u oxidación según formulación	Dosificación segura, almacenamiento y capacitación

Nota. Elaboración propia

Elaboración propia con base en criterios de Seguridad y Salud en el Trabajo y las Hojas de Datos de Seguridad de los productos utilizados en acuicultura.

3.6.6 Fichas de Datos de Seguridad y Sistema Globalmente Armonizado

Las Fichas de Datos de Seguridad (HDS) constituyen uno de los principales instrumentos para la gestión segura de sustancias químicas dentro de los Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo. Su finalidad consiste en proporcionar información técnica estandarizada sobre los peligros de los productos químicos, las medidas preventivas

para su manipulación segura, las acciones de respuesta ante emergencias y los procedimientos para su almacenamiento, transporte y disposición final. En las empresas camaroneras, donde se utilizan sustancias como metabisulfito de sodio, cloro, cal, combustibles, lubricantes y diversos productos destinados al tratamiento del agua, la disponibilidad y utilización de las Hojas de Datos de Seguridad resulta indispensable para proteger la salud de los trabajadores y prevenir accidentes químicos.

En el contexto ecuatoriano, el Decreto Ejecutivo N.º 255, que expide el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo, establece la obligación de identificar los peligros asociados al uso de sustancias químicas, implementar medidas de control y garantizar que los trabajadores dispongan de información suficiente sobre los riesgos presentes en sus actividades laborales. En este sentido, las Hojas de Datos de Seguridad constituyen uno de los principales mecanismos de comunicación del riesgo químico y forman parte de la documentación que debe mantenerse disponible dentro del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Las Hojas de Datos de Seguridad son documentos técnicos elaborados por el fabricante, importador o proveedor de un producto químico. Su contenido se encuentra estructurado conforme al Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA) y comprende información relacionada con la identificación del producto, composición, clasificación de peligros, medidas de primeros

auxilios, acciones para combatir incendios, procedimientos frente a derrames accidentales, manipulación y almacenamiento, controles de exposición, equipos de protección personal, propiedades físicas y químicas, estabilidad y reactividad, información toxicológica, consideraciones ambientales y recomendaciones para la eliminación del producto (Dr. A.Shaji George & A. S.Hovan George, 2024).

La disponibilidad permanente de las Hojas de Datos de Seguridad en las áreas donde se manipulan sustancias químicas permite que trabajadores, supervisores, brigadistas y responsables de Seguridad y Salud en el Trabajo dispongan de información confiable para desarrollar sus actividades de forma segura. Asimismo, estos documentos constituyen una herramienta fundamental para la capacitación del personal, la elaboración de procedimientos de trabajo seguro y la atención oportuna de emergencias derivadas de exposiciones accidentales, incendios o derrames químicos.

El Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA) fue desarrollado por las Naciones Unidas con el propósito de establecer criterios uniformes para la clasificación de peligros y la comunicación de riesgos químicos a nivel internacional. Su implementación permite que fabricantes, empleadores y trabajadores utilicen un lenguaje común para identificar los peligros asociados a sustancias y mezclas químicas, favoreciendo la protección de la salud

humana y del medio ambiente, así como la armonización del comercio internacional de productos químicos (Naciones Unidas, 2023).

Uno de los componentes más importantes del SGA corresponde a los pictogramas de peligro, representaciones gráficas que permiten identificar de manera rápida riesgos relacionados con inflamabilidad, explosividad, toxicidad aguda, corrosividad, oxidación, gases a presión, peligros para la salud, riesgos ambientales y otros efectos adversos. En las empresas camaroneras, donde se utilizan diferentes sustancias químicas durante las actividades de producción, mantenimiento y postcosecha, la correcta interpretación de estos pictogramas constituye una competencia básica para prevenir accidentes y reducir la exposición ocupacional (Zaruma et al., 2020).

Además de los pictogramas, el SGA establece que las etiquetas de los productos químicos deben incluir información relacionada con la identificación del producto, datos del proveedor, palabra de advertencia, indicaciones de peligro (frases H) y consejos de prudencia (frases P), elementos que facilitan la comunicación del riesgo y permiten adoptar medidas preventivas antes de manipular cualquier sustancia química. Estas etiquetas deben permanecer legibles durante todo el ciclo de utilización del producto y mantenerse visibles incluso cuando el contenido sea trasvasado a recipientes secundarios, siempre que las condiciones de trabajo lo requieran.

Desde la perspectiva de la Seguridad y Salud en el Trabajo, la correcta implementación de las Hojas de Datos de Seguridad y del Sistema Globalmente Armonizado debe complementarse con programas permanentes de capacitación, inspecciones periódicas, procedimientos escritos para el manejo seguro de sustancias químicas y disponibilidad de equipos para la atención de emergencias. Estas acciones fortalecen la cultura preventiva, facilitan el cumplimiento de la normativa ecuatoriana vigente y contribuyen significativamente a reducir la ocurrencia de accidentes y enfermedades ocupacionales derivadas de la exposición a agentes químicos.

Tabla 29

Información obligatoria de una Hoja de Datos de Seguridad (HDS)

Sección	Contenido principal	Aplicación en empresas camaroneras
Identificación	Nombre del producto y proveedor	Verificación del producto utilizado.
Identificación de peligros	Clasificación SGA y pictogramas	Reconocimiento inmediato de los riesgos.
Composición	Componentes químicos	Identificación de sustancias peligrosas.
Primeros auxilios	Procedimientos de atención	Respuesta inmediata ante exposiciones.
Medidas contra incendios	Agentes extintores y riesgos	Atención de emergencias químicas.

Manipulación y almacenamiento	Condiciones seguras	Prevención de accidentes y deterioro del producto.
Controles de exposición	Límites y EPP	Protección de los trabajadores.
Estabilidad y reactividad	Incompatibilidades químicas	Prevención de reacciones peligrosas.
Eliminación	Manejo de residuos	Protección ambiental y cumplimiento legal.

Nota. Elaboración propia

3.6.7 Almacenamiento, incompatibilidades y derrames químicos

El almacenamiento seguro de sustancias químicas constituye uno de los componentes esenciales de la gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, debido a que permite prevenir accidentes, proteger la salud de los trabajadores y minimizar los impactos ambientales derivados del manejo de productos peligrosos. En las empresas camaroneras se utilizan sustancias como metabisulfito de sodio, cloro, hipoclorito, cal, combustibles, lubricantes y diversos productos destinados al tratamiento del agua, cuya manipulación requiere procedimientos técnicos que garanticen condiciones seguras durante su recepción, almacenamiento, utilización y disposición final. Una gestión inadecuada de estos productos puede ocasionar incendios, explosiones, intoxicaciones, reacciones químicas peligrosas, contaminación ambiental e interrupción de las actividades productivas.

Las sustancias químicas deben almacenarse en áreas específicamente destinadas para este fin, diseñadas con condiciones apropiadas de ventilación, iluminación, control de temperatura, señalización, acceso restringido y protección frente a la humedad o la radiación solar cuando las características del producto así lo requieran. Asimismo, las bodegas deben mantenerse ordenadas y disponer de sistemas de contención secundaria, como bandejas o cubetos de retención, que permitan controlar posibles fugas o derrames y evitar la contaminación del suelo o de los cuerpos de agua (Texo Denes, 2018).

Asimismo, los recipientes deben conservarse correctamente etiquetados para facilitar la identificación de los productos y evitar errores durante su utilización. La ausencia de identificación adecuada puede incrementar significativamente el riesgo de incidentes químicos. Uno de los aspectos más importantes de la gestión química corresponde al control de las incompatibilidades químicas. Algunas sustancias pueden reaccionar peligrosamente cuando entran en contacto entre sí, generando gases tóxicos, incendios, explosiones o liberación de calor. Por ejemplo, los productos clorados no deben almacenarse junto a sustancias ácidas debido a que pueden producir gases peligrosos para la salud. De igual manera, los combustibles deben mantenerse alejados de agentes oxidantes o fuentes de calor que puedan favorecer procesos de combustión.

Las incompatibilidades químicas deben ser identificadas previamente mediante la revisión de las Fichas de Datos de Seguridad y la información proporcionada por los fabricantes. Esta información permite establecer criterios para la segregación de productos dentro de las bodegas y definir condiciones seguras de almacenamiento. Además, es recomendable implementar sistemas de clasificación que faciliten la ubicación adecuada de cada sustancia según su nivel de peligrosidad y compatibilidad química.

Todos los recipientes deben permanecer correctamente identificados conforme al Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA), incluyendo el nombre del producto, pictogramas de peligro, palabras de advertencia, indicaciones de peligro y consejos de prudencia. La ausencia de un etiquetado adecuado incrementa significativamente la probabilidad de errores durante la manipulación, mezcla o almacenamiento de sustancias químicas y dificulta la actuación del personal en situaciones de emergencia.

Uno de los aspectos más importantes de la gestión química corresponde al control de las incompatibilidades químicas. Determinadas sustancias pueden reaccionar peligrosamente cuando entran en contacto entre sí, generando gases tóxicos, incendios, explosiones o liberación de calor. Por ejemplo, el hipoclorito de sodio no debe almacenarse junto con ácidos debido a la posible liberación de gas cloro, mientras que los

combustibles deben mantenerse separados de agentes oxidantes y de cualquier fuente potencial de ignición. Asimismo, sustancias corrosivas, inflamables, oxidantes y tóxicas deben almacenarse de manera segregada, respetando los criterios establecidos en las Hojas de Datos de Seguridad (HDS).

La revisión permanente de las Hojas de Datos de Seguridad permite conocer las incompatibilidades químicas, condiciones de almacenamiento, límites de temperatura, materiales incompatibles y procedimientos de actuación ante incidentes. Esta información constituye la base para organizar adecuadamente las bodegas químicas, establecer sistemas de segregación por clases de peligro y desarrollar procedimientos seguros para la manipulación de cada producto.

Los derrames químicos representan una de las emergencias más frecuentes asociadas al manejo de sustancias peligrosas dentro de las empresas camaroneras. Estos eventos pueden presentarse durante la recepción de productos, el almacenamiento, el trasvase, la preparación de mezclas o la aplicación de sustancias químicas. Dependiendo del producto involucrado, un derrame puede generar riesgos para la salud de los trabajadores, contaminación del suelo y del agua, afectación de equipos, daños ambientales e interrupción de las operaciones.

La respuesta ante un derrame debe desarrollarse conforme a un procedimiento previamente establecido dentro del Plan de Emergencias de la organización. Las acciones iniciales comprenden la identificación

del producto involucrado mediante la revisión de la etiqueta y de la Hoja de Datos de Seguridad, el aislamiento del área afectada, la eliminación de fuentes de ignición cuando corresponda, la utilización de equipos de protección personal adecuados y la contención del derrame mediante materiales absorbentes compatibles con la sustancia involucrada. Posteriormente, el producto recuperado y los materiales contaminados deberán disponerse de acuerdo con la normativa ambiental vigente y los procedimientos internos de gestión de residuos peligrosos.

Para garantizar una respuesta oportuna, las empresas deben disponer de kits para el control de derrames, integrados por materiales absorbentes, barreras de contención, recipientes para residuos contaminados, palas no metálicas cuando corresponda, bolsas de seguridad y equipos de protección personal. Asimismo, resulta indispensable realizar inspecciones periódicas de las bodegas químicas, mantener actualizados los inventarios de sustancias peligrosas y ejecutar simulacros que permitan evaluar la capacidad de respuesta del personal frente a emergencias químicas.

La capacitación continua de los trabajadores sobre almacenamiento seguro, interpretación de las Hojas de Datos de Seguridad, reconocimiento de incompatibilidades químicas y atención inicial de derrames constituye un elemento fundamental para fortalecer la cultura preventiva. La implementación de estas acciones permite reducir significativamente la probabilidad de accidentes, proteger la salud de los

trabajadores, preservar el ambiente y garantizar el cumplimiento de la normativa ecuatoriana vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Tabla 30

Compatibilidades e incompatibilidades básicas de sustancias químicas utilizadas en empresas camaroneras

Sustancia	No debe almacenarse junto a	Riesgo principal	Medida preventiva
Hipoclorito de sodio	Ácidos	Liberación de gas cloro	Almacenamiento segregado
Combustibles	Agentes oxidantes y fuentes de calor	Incendio y explosión	o Área exclusiva y ventilada
Metabisulfito de sodio	Oxidantes fuertes y humedad	Descomposición y liberación de gases	Lugar seco y recipientes cerrados
Cal viva	Agua y humedad	Reacción exotérmica	Almacenamiento seco
Solventes inflamables	Chispas, llamas y oxidantes	Incendio	Ventilación y control de fuentes de ignición

Nota. Elaboración propia

3.7 Riesgos biológicos

Los riesgos biológicos comprenden la posibilidad de que los trabajadores sufran afectaciones a su salud como consecuencia de la exposición a microorganismos, parásitos, hongos, virus, bacterias, toxinas biológicas u otros agentes presentes en el ambiente laboral. En el sector camaronero, estos riesgos se encuentran asociados principalmente al contacto permanente con agua, sedimentos, organismos acuáticos, materia orgánica en descomposición y fauna silvestre presente en las áreas de cultivo. La identificación y el control de estos agentes constituyen un componente esencial del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, debido a que la exposición puede ocasionar enfermedades ocupacionales, infecciones y otros efectos adversos sobre la salud de los trabajadores (Uriguen Aguirre & Ramírez Porras, 2023).

Las actividades desarrolladas durante la preparación de piscinas, alimentación, monitoreo de parámetros, mantenimiento de infraestructura, cosecha, postcosecha y limpieza exponen al personal a diferentes agentes biológicos presentes en el agua y en los sedimentos. La magnitud del riesgo depende de factores como la calidad microbiológica del agua, las condiciones sanitarias de las instalaciones, la presencia de residuos orgánicos, las condiciones climáticas y el tiempo de exposición de los trabajadores. Por ello, la identificación temprana

de estos peligros permite implementar medidas preventivas orientadas a reducir la probabilidad de enfermedades relacionadas con el trabajo.

Entre los agentes biológicos de mayor interés en las empresas camaroneras se encuentran bacterias presentes en ambientes acuáticos, hongos, virus, protozoarios y parásitos que pueden ingresar al organismo mediante heridas, contacto con mucosas o exposición accidental a agua contaminada. Asimismo, la presencia de materia orgánica favorece el desarrollo de microorganismos capaces de afectar tanto la salud humana como las condiciones sanitarias de las instalaciones.

Además de los microorganismos, las empresas camaroneras pueden presentar exposición a fauna potencialmente peligrosa, como serpientes, insectos, arañas, roedores y otros animales presentes en áreas de cultivo, canales y reservorios. Estos organismos pueden ocasionar mordeduras, picaduras o transmitir enfermedades, especialmente cuando no existen programas adecuados de control integrado de plagas y manejo ambiental.

Las principales vías de exposición a los agentes biológicos corresponden al contacto directo con la piel lesionada, el contacto con mucosas, la inhalación de bioaerosoles y, en menor medida, la ingestión accidental derivada de prácticas inadecuadas de higiene. La probabilidad de exposición aumenta cuando los trabajadores realizan actividades sin equipos de protección personal, presentan heridas abiertas o no aplican

medidas básicas de higiene antes de consumir alimentos o finalizar la jornada laboral.

La prevención de los riesgos biológicos requiere la implementación de medidas orientadas a eliminar o reducir la exposición mediante buenas prácticas de trabajo, control sanitario de las instalaciones, programas de limpieza y desinfección, vigilancia de la calidad del agua, control integrado de plagas y adecuada gestión de residuos orgánicos. Estas acciones deben complementarse con la capacitación permanente del personal sobre prácticas de bioseguridad y reconocimiento temprano de síntomas asociados a enfermedades de origen biológico (Vizcaíno Zúñiga et al., 2023).

Desde la perspectiva de la Seguridad y Salud en el Trabajo, también resulta indispensable fortalecer los programas de vigilancia de la salud ocupacional mediante evaluaciones médicas periódicas, promoción de la higiene personal, disponibilidad de estaciones para lavado de manos, protocolos de atención de heridas y procedimientos para la notificación de incidentes con exposición biológica. La aplicación integrada de estas medidas permite disminuir la incidencia de enfermedades ocupacionales y fortalecer la cultura preventiva dentro de las empresas camaroneras.

3.7.1 Bacterias, hongos, parásitos y vectores

Los agentes biológicos comprenden microorganismos y otros organismos vivos que pueden afectar la salud de los trabajadores

mediante procesos infecciosos, reacciones alérgicas o mecanismos de transmisión de enfermedades. En las empresas camaroneras, la exposición a estos agentes está asociada al contacto permanente con agua, sedimentos, materia orgánica, residuos biológicos y ambientes húmedos propios de la actividad acuícola. La identificación y control de estos riesgos forman parte de la gestión preventiva establecida en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, cuyo propósito es reducir la probabilidad de enfermedades ocupacionales derivadas de la exposición biológica (Solórzano et al., 2023).

Las bacterias constituyen uno de los principales agentes biológicos presentes en los ambientes acuáticos utilizados para la producción de camarón. Estos microorganismos pueden encontrarse de forma natural en el agua, los sedimentos, la materia orgánica y los residuos biológicos generados durante las operaciones. Aunque muchas bacterias forman parte del equilibrio natural del ecosistema, determinadas especies pueden ocasionar infecciones cuando ingresan al organismo a través de heridas, abrasiones cutáneas o mucosas. El riesgo aumenta durante actividades como la preparación de piscinas, mantenimiento de canales, cosecha y limpieza de instalaciones, especialmente cuando los trabajadores presentan lesiones en la piel o no utilizan adecuadamente los equipos de protección personal.

Los hongos proliferan con facilidad en ambientes cálidos y húmedos, condiciones características de muchas áreas operativas de las empresas

camaroneras. Su presencia puede observarse en superficies húmedas, botas de caucho, guantes, ropa de trabajo y zonas con ventilación insuficiente. La exposición prolongada favorece la aparición de micosis cutáneas, dermatitis, infecciones superficiales y, en trabajadores sensibles, procesos alérgicos derivados de la inhalación de esporas presentes en el ambiente.

Los parásitos representan otro grupo de agentes biológicos de importancia ocupacional. Su presencia puede asociarse con aguas contaminadas, deficiencias sanitarias o prácticas inadecuadas de higiene. La exposición puede producirse mediante el contacto directo con agua contaminada, la ingestión accidental de agua o alimentos contaminados o el incumplimiento de medidas básicas de higiene personal. Aunque el nivel de riesgo depende de las condiciones epidemiológicas de cada región, la vigilancia sanitaria y el control de la calidad del agua constituyen medidas preventivas esenciales para disminuir la exposición.

Además de los microorganismos, las empresas camaroneras pueden presentar la presencia de vectores biológicos, tales como mosquitos, moscas, roedores y otros animales que pueden actuar como reservorios o transmisores de agentes infecciosos. La proliferación de estos organismos suele estar relacionada con la acumulación de residuos, presencia de agua estancada, deficiencias en el manejo de desechos y falta de programas de control integrado de plagas. Aunque no todos los

vectores transmiten enfermedades, su presencia incrementa el riesgo sanitario y requiere la implementación de medidas de control ambiental y vigilancia permanente.

Las actividades de cosecha, mantenimiento de piscinas, limpieza de canales, manipulación de residuos orgánicos y labores de postcosecha representan los escenarios con mayor probabilidad de exposición a estos agentes biológicos. La presencia de heridas abiertas, el contacto prolongado con agua o sedimentos contaminados y las condiciones permanentes de humedad favorecen el ingreso de microorganismos al organismo y aumentan la probabilidad de desarrollar infecciones ocupacionales (Zea-Fernández et al., 2020).

La prevención de estos riesgos debe sustentarse en la aplicación de medidas de bioseguridad, entre las que destacan el uso adecuado de equipos de protección personal, el lavado de manos, la limpieza y desinfección de herramientas y equipos, el manejo correcto de residuos orgánicos, el control integrado de plagas, la vigilancia de la calidad del agua y la capacitación permanente del personal sobre prácticas seguras de trabajo. Estas acciones, complementadas con programas de vigilancia de la salud ocupacional, permiten reducir significativamente la incidencia de enfermedades asociadas a la exposición a agentes biológicos y fortalecer la cultura preventiva dentro de las empresas camaroneras (Fernández et al., 2020).

3.7.2 Contacto prolongado con agua y lodos

El contacto prolongado con agua y lodos constituye uno de los principales factores de exposición biológica presentes en las actividades desarrolladas dentro de las empresas camaroneras. Debido a las características propias de la producción acuícola, los trabajadores realizan gran parte de sus labores en piscinas de cultivo, canales, reservorios, estaciones de bombeo y áreas con presencia permanente de agua, sedimentos y materia orgánica. Estas condiciones favorecen la exposición a microorganismos potencialmente patógenos, incrementando el riesgo de infecciones, alteraciones dermatológicas y otras afectaciones relacionadas con el ambiente de trabajo. En consecuencia, el control de este riesgo forma parte de las medidas preventivas contempladas dentro del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Las actividades de preparación de piscinas, monitoreo de parámetros de agua, mantenimiento de canales, operación de compuertas, limpieza de reservorios, cosecha y postcosecha requieren que los trabajadores permanezcan durante períodos prolongados en contacto con agua y sedimentos. Aunque estas condiciones forman parte de la operación normal de las empresas camaroneras, la exposición continua puede favorecer la aparición de enfermedades cutáneas e infecciones cuando no se aplican medidas adecuadas de bioseguridad e higiene ocupacional.

Uno de los principales efectos derivados de esta exposición corresponde a las afecciones dermatológicas. La humedad constante altera la función protectora natural de la piel, favoreciendo procesos de maceración, dermatitis por humedad, irritaciones y pequeñas lesiones superficiales que facilitan el ingreso de bacterias, hongos y otros microorganismos presentes en el ambiente acuático. Estas condiciones incrementan el riesgo de infecciones secundarias y pueden afectar la capacidad laboral del trabajador cuando no reciben tratamiento oportuno (Troya-Vera et al., 2022).

Asimismo, los lodos y sedimentos acumulados en piscinas, canales y reservorios contienen materia orgánica, microorganismos y otros agentes biológicos que pueden ingresar al organismo a través de heridas, abrasiones o contacto con las mucosas. La probabilidad de infección aumenta cuando existen lesiones previas en la piel, deficiencias en la higiene personal o incumplimiento de las medidas de protección establecidas por la empresa. Por esta razón, resulta indispensable inspeccionar las extremidades antes y después de las jornadas de trabajo y atender inmediatamente cualquier lesión cutánea.

Desde el punto de vista operativo, el contacto permanente con agua y lodos también incrementa el riesgo de resbalones, caídas y sobreesfuerzos físicos, debido a la disminución de la estabilidad del terreno y al mayor esfuerzo requerido para desplazarse sobre superficies fangosas. Estas condiciones suelen presentarse durante las labores de

cosecha, mantenimiento de diques, limpieza de canales y reparación de infraestructura hidráulica, donde la combinación de humedad, desniveles y sedimentos exige una planificación adecuada de las actividades preventivas.

La exposición prolongada a ambientes húmedos también puede contribuir a la aparición de molestias musculares y articulares, especialmente cuando las tareas requieren permanecer de pie durante largos períodos o adoptar posturas forzadas sobre superficies irregulares. Cuando estos factores se combinan con esfuerzos físicos repetitivos, manipulación manual de cargas y jornadas extensas, aumenta la probabilidad de desarrollar trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo (Sánchez Correa et al., 2022).

Tabla 31

Riesgos derivados del contacto prolongado con agua y lodos

Condición de exposición		Posibles efectos en la salud		Medidas preventivas
Contacto continuo	con	Dermatitis, maceración e irritación cutánea		Botas impermeables, higiene y cambio de ropa
Contacto lodos y sedimentos	con y	Infecciones por microorganismos		Protección de heridas y uso de guantes
Superficies fangosas		Resbalones, caídas y torceduras		Calzado antideslizante e inspección del terreno

Exposición prolongada a humedad	Molestias a musculoesqueléticas y fatiga	Rotación de tareas, pausas y vigilancia de la salud
---------------------------------	--	---

Nota. Elaboración propia

3.7.3 Zoonosis y enfermedades asociadas al entorno acuícola

Las zoonosis y otras enfermedades asociadas al entorno acuícola constituyen riesgos biológicos que pueden afectar a los trabajadores expuestos de forma permanente a ambientes húmedos, cuerpos de agua, sedimentos, materia orgánica y fauna silvestre presente en las instalaciones camaroneras. Aunque la producción de camarón no se considera una actividad de alto riesgo zoonótico en comparación con otros sistemas pecuarios, las condiciones ambientales propias de las empresas acuícolas favorecen la exposición a agentes biológicos presentes en el agua y en animales que habitan o frecuentan estas áreas. En este contexto, la identificación y el control de estos riesgos forman parte de las estrategias de prevención contempladas dentro del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Las zoonosis corresponden a enfermedades infecciosas que pueden transmitirse entre animales y seres humanos mediante contacto directo, indirecto o a través de vectores biológicos. En el entorno acuícola, la exposición ocupacional está relacionada principalmente con el contacto con agua contaminada, sedimentos, materia orgánica y animales silvestres que actúan como reservorios o vectores de agentes infecciosos. En consecuencia, el riesgo ocupacional no deriva del

camarón como especie cultivada, sino de las condiciones ambientales presentes en las instalaciones y de la interacción con otros organismos que forman parte del ecosistema.

Entre los agentes biológicos de mayor interés se encuentran bacterias ambientales pertenecientes a géneros como *Vibrio* y *Aeromonas*, presentes de forma natural en ambientes acuáticos. Estos microorganismos pueden ingresar al organismo a través de heridas, cortes o abrasiones durante actividades de cosecha, mantenimiento de piscinas, limpieza de canales y manipulación de equipos. Aunque muchas infecciones son de carácter leve, determinadas especies pueden ocasionar infecciones cutáneas y de tejidos blandos que requieren diagnóstico y tratamiento oportuno (Universidad Simón Bolívar et al., 2020).

Otro riesgo biológico relevante corresponde a la leptospirosis, enfermedad bacteriana causada por microorganismos del género *Leptospira*, cuya transmisión se asocia principalmente con el contacto de la piel lesionada o de las mucosas con agua o lodos contaminados por la orina de animales infectados, especialmente roedores. Debido a que las empresas camaroneras mantienen ambientes húmedos y extensas áreas con presencia de agua, el control de roedores y el adecuado manejo sanitario de las instalaciones constituyen medidas preventivas fundamentales. Los síntomas iniciales incluyen fiebre,

cefalea, dolor muscular y malestar general, por lo que la atención médica temprana resulta indispensable para evitar complicaciones.

Asimismo, la presencia de aves silvestres, reptiles, roedores e insectos en piscinas, canales, reservorios y bodegas puede favorecer la introducción o dispersión de agentes biológicos dentro de las instalaciones. Estos animales pueden actuar como reservorios o vectores de diversos microorganismos y contaminar superficies, equipos o alimentos. Por esta razón, las empresas deben implementar programas permanentes de control integrado de plagas, manejo adecuado de residuos y mantenimiento de condiciones sanitarias que limiten la proliferación de fauna no deseada.

Las condiciones ambientales propias de las zonas camaroneras también favorecen la presencia de mosquitos y otros insectos hematófagos, cuya proliferación puede incrementarse cuando existen acumulaciones de agua o vegetación sin control. Aunque la transmisión de enfermedades depende de la situación epidemiológica de cada región, la vigilancia ambiental y las acciones de control vectorial constituyen medidas preventivas que contribuyen a disminuir los riesgos para los trabajadores (Gómez-Álvarez & Núñez-Ramírez, 2022).

Además de las enfermedades infecciosas, algunos trabajadores pueden desarrollar procesos de sensibilización o reacciones alérgicas derivados de la exposición repetida a microorganismos ambientales, materia orgánica, proteínas presentes en organismos acuáticos o bioaerosoles

generados durante determinadas actividades. Estas manifestaciones pueden expresarse mediante dermatitis, irritaciones respiratorias o procesos alérgicos que requieren evaluación médica y seguimiento dentro de los programas de vigilancia de la salud ocupacional.

Tabla 32

Principales enfermedades biológicas asociadas al entorno acuícola

Agente o enfermedad	Fuente de exposición	Manifestaciones principales	Medidas preventivas
<i>Vibrio</i> spp.	Agua, sedimentos y heridas	Infecciones cutáneas	Protección de heridas, higiene y uso de EPP
<i>Aeromonas</i> spp.	Agua contaminada	Lesiones cutáneas e infecciones	Lavado de manos y atención inmediata de heridas
Leptospirosis	Agua contaminada con orina de roedores	Fiebre, cefalea y mialgias	Control de roedores, botas impermeables y bioseguridad
Enfermedades transmitidas por vectores	Mosquitos y otros insectos	Depende del agente infeccioso	Control vectorial y manejo ambiental
Reacciones alérgicas	Bioaerosoles y materia orgánica	Dermatitis e irritación respiratoria	Higiene, EPP y vigilancia de la salud

Nota. Elaboración propia

3.7.4 Manejo de residuos biológicos

El manejo de residuos biológicos constituye un componente esencial de los programas de Seguridad y Salud en el Trabajo y de bioseguridad en las empresas camaroneras, debido a que una gestión inadecuada puede favorecer la proliferación de microorganismos, vectores y otros agentes biológicos capaces de afectar la salud de los trabajadores y generar impactos negativos sobre el ambiente (Beltrán-Díaz et al., 2022). Durante las diferentes etapas del proceso productivo se generan residuos orgánicos que, si no son controlados oportunamente, pueden convertirse en fuentes de contaminación y aumentar la exposición ocupacional a agentes biológicos.

Los residuos biológicos generados en las empresas camaroneras incluyen principalmente camarones muertos, restos de organismos acuáticos, sedimentos orgánicos extraídos durante la limpieza de piscinas, residuos de alimento no consumido, vegetación retirada de canales, lodos y materiales contaminados utilizados durante las labores de mantenimiento sanitario. Aunque estos residuos no se clasifican, en la mayoría de los casos, como residuos infecciosos de origen hospitalario, su acumulación prolongada favorece procesos de descomposición que incrementan la proliferación de bacterias, hongos, insectos y otros organismos capaces de afectar las condiciones sanitarias de las instalaciones.

La acumulación de materia orgánica favorece además la aparición de malos olores, la disminución de la calidad del agua y la atracción de aves, roedores, insectos y otros animales que pueden actuar como reservorios o vectores de agentes biológicos. Estas condiciones incrementan el riesgo de contaminación ambiental y elevan la probabilidad de exposición de los trabajadores durante las actividades de limpieza, mantenimiento y cosecha (Del Carpio Gallegos & Miralles, 2019).

La gestión segura de estos residuos debe iniciarse mediante su identificación, clasificación y segregación, estableciendo procedimientos específicos para la recolección, almacenamiento temporal, transporte interno y disposición final. Las áreas destinadas al almacenamiento temporal deben mantenerse limpias, señalizadas, ventiladas y alejadas de zonas destinadas al almacenamiento de alimentos, productos químicos y áreas de circulación frecuente del personal. Asimismo, los recipientes utilizados para contener residuos orgánicos deben permanecer cerrados, identificados y someterse a procesos periódicos de limpieza y desinfección.

Como parte de la estrategia de bioseguridad, las empresas deben implementar programas permanentes para el control integrado de plagas, limpieza y desinfección de instalaciones, manejo adecuado de aguas residuales y monitoreo de las condiciones sanitarias de las áreas de producción. Estas acciones reducen significativamente la

proliferación de microorganismos y contribuyen a mantener ambientes de trabajo más seguros para el personal.

Los trabajadores encargados de la manipulación de residuos biológicos deberán utilizar equipos de protección personal apropiados para cada actividad, incluyendo guantes impermeables, botas de seguridad, ropa de trabajo, protección ocular cuando exista riesgo de salpicaduras y protección respiratoria cuando las condiciones de exposición lo requieran. Además, deberán realizar el lavado de manos al finalizar las actividades y evitar el contacto directo de los residuos con heridas o lesiones cutáneas (Figueroa-Soledispa et al., 2022).

3.8 Riesgos ergonómicos

Los riesgos ergonómicos comprenden aquellos factores derivados de la interacción entre el trabajador, las tareas que ejecuta, los equipos utilizados y las condiciones del entorno laboral que pueden ocasionar trastornos musculoesqueléticos, fatiga física, disminución del rendimiento y afectaciones a la salud cuando no son gestionados adecuadamente. En el sector camaronero, estos riesgos están presentes en gran parte de las actividades operativas debido a la manipulación manual de cargas, la adopción de posturas forzadas, la ejecución de movimientos repetitivos y las jornadas prolongadas de trabajo.

La ergonomía tiene como finalidad adaptar las condiciones de trabajo a las capacidades físicas y cognitivas de las personas, favoreciendo

ambientes laborales seguros, saludables y eficientes. Desde esta perspectiva, la evaluación ergonómica permite identificar factores que incrementan la carga física de trabajo y diseñar estrategias para reducir la probabilidad de lesiones asociadas a la actividad laboral. Asimismo, una adecuada gestión ergonómica contribuye a mejorar la productividad, disminuir el ausentismo laboral y fortalecer el bienestar de los trabajadores.

En las empresas camaroneras, las actividades relacionadas con la alimentación manual de piscinas, cosecha, transporte de insumos, mantenimiento de equipos, limpieza de canales y manipulación de materiales requieren esfuerzos físicos considerables. Estas tareas implican levantar, transportar, empujar, arrastrar o sostener cargas que, cuando se realizan de forma repetitiva o utilizando técnicas inadecuadas, incrementan la probabilidad de desarrollar lesiones musculoesqueléticas que afectan principalmente la espalda, los hombros y las extremidades superiores.

Otro factor relevante corresponde a las posturas forzadas, las cuales se presentan cuando el trabajador mantiene posiciones alejadas de la postura corporal neutra durante períodos prolongados. Estas situaciones son frecuentes durante labores de reparación de compuertas, mantenimiento de bombas, limpieza de piscinas, inspección de canales y clasificación del camarón. La permanencia en estas posiciones puede generar tensión muscular, fatiga y molestias en

cuello, espalda, hombros y extremidades superiores, incrementando el riesgo de trastornos musculoesqueléticos (Pérez-Arévalo et al., 2023).

Asimismo, los movimientos repetitivos representan uno de los factores ergonómicos de mayor incidencia en las actividades de procesamiento, clasificación, selección y postcosecha del camarón. La repetición continua de los mismos movimientos durante largos períodos puede producir sobrecarga de músculos, tendones y articulaciones, favoreciendo la aparición de tendinitis, síndrome del túnel carpiano y otras lesiones por esfuerzo repetitivo que afectan el desempeño laboral y la calidad de vida del trabajador.

Las condiciones ambientales características de las camaroneras, como la presencia de lodo, humedad permanente, superficies irregulares, altas temperaturas y desplazamientos sobre diques o terrenos inestables, incrementan la exigencia física de las actividades y potencian los efectos de los factores ergonómicos. En consecuencia, la evaluación de estos riesgos debe considerar tanto las características de las tareas como las condiciones reales en las que se desarrollan las operaciones.

La prevención de los riesgos ergonómicos requiere la aplicación de medidas de ingeniería, organizacionales y administrativas orientadas a disminuir la carga física de trabajo. Entre las principales acciones se incluyen el rediseño de puestos y tareas, la incorporación de ayudas mecánicas para el manejo de materiales, la mecanización de determinadas actividades, la rotación de funciones, la programación de

pausas activas y la capacitación del personal sobre técnicas seguras de manipulación manual de cargas y posturas de trabajo (Arce Quiñones & Hernández Vela, 2022).

3.8.1 Manipulación manual de cargas

La manipulación manual de cargas constituye uno de los factores de riesgo ergonómico con mayor incidencia en las actividades desarrolladas dentro de las empresas camaroneras. Esta actividad comprende el levantamiento, descenso, transporte, empuje, arrastre, sostén y movilización de objetos mediante el esfuerzo físico de los trabajadores. Debido a la naturaleza operativa de la actividad acuícola, estas tareas se realizan de manera frecuente durante la alimentación de piscinas, el mantenimiento de infraestructura, la cosecha, la postcosecha y el traslado de materiales, lo que incrementa la carga biomecánica sobre el sistema musculoesquelético.

La exposición a este riesgo ocurre cuando las cargas manipuladas superan la capacidad física del trabajador o cuando las tareas se ejecutan utilizando técnicas inadecuadas de levantamiento y transporte. Asimismo, factores como la frecuencia de manipulación, la distancia recorrida, la altura de levantamiento, la estabilidad de la carga, las condiciones del terreno y las posturas adoptadas durante la actividad incrementan significativamente la exigencia biomecánica y favorecen la aparición de lesiones musculoesqueléticas (Avilés Jiménez & Freire-Morán, 2022).

Dentro de las empresas camaroneras, una de las actividades con mayor exposición corresponde al transporte manual de sacos de alimento balanceado, los cuales suelen movilizarse desde las bodegas hacia las piscinas de cultivo. Dependiendo del sistema de producción, estas cargas deben desplazarse sobre diques, caminos irregulares, superficies húmedas o terrenos con lodo, condiciones que aumentan el esfuerzo físico requerido y dificultan la adopción de posturas correctas durante el levantamiento y transporte.

De igual manera, durante las labores de cosecha y postcosecha es frecuente la manipulación de gavetas, canastillas, recipientes con camarón, hielo, herramientas y otros materiales. Cuando estas cargas son levantadas de manera incorrecta, transportadas durante largas distancias o manipuladas repetidamente sin períodos adecuados de recuperación, aumenta el riesgo de lesiones en la región lumbar, hombros, rodillas y extremidades superiores.

Las principales afectaciones derivadas de la manipulación manual de cargas incluyen lumbalgias, distensiones musculares, contracturas, tendinitis, lesiones de discos intervertebrales y otros trastornos musculoesqueléticos. Además del daño físico, el esfuerzo excesivo puede generar fatiga, disminución del rendimiento laboral, pérdida de estabilidad durante el transporte de materiales e incremento de la probabilidad de accidentes ocupacionales (Cevallos Vique et al., 2021).

Las condiciones ambientales propias del sector camaronero, como la presencia de humedad, lodo, superficies resbaladizas, altas temperaturas y espacios reducidos, incrementan la dificultad de estas actividades y potencian la carga física soportada por los trabajadores. Por ello, la evaluación ergonómica debe considerar no únicamente el peso de la carga, sino también las características del entorno, la frecuencia de manipulación, la duración de la tarea y las condiciones reales en las que se ejecuta el trabajo.

La prevención de este riesgo requiere la implementación de medidas de ingeniería, organizacionales y administrativas orientadas a disminuir la carga física de los trabajadores. Entre las principales acciones preventivas se encuentran la utilización de ayudas mecánicas, carretillas, plataformas móviles, equipos para transporte interno y otros dispositivos que reduzcan el esfuerzo manual. Asimismo, la organización adecuada de las tareas, la limitación del peso de las cargas, la rotación de actividades y la capacitación permanente sobre técnicas correctas de levantamiento y transporte constituyen estrategias fundamentales para prevenir trastornos musculoesqueléticos y fortalecer la salud ocupacional. (De Marzo, 1988).

3.8.2 Empuje y arrastre de tinas

El empuje y arrastre de tinas constituye una actividad habitual en las operaciones desarrolladas dentro de las empresas camaroneras, especialmente durante las etapas de cosecha, postcosecha, transporte

interno y movilización de materiales. Estas tareas requieren la aplicación de fuerza física para desplazar tinas, gavetas, contenedores y recipientes que transportan camarón, hielo, agua, herramientas o diversos insumos utilizados en el proceso productivo. Aunque el esfuerzo biomecánico suele ser diferente al levantamiento manual de cargas, estas actividades también representan un importante riesgo ergonómico cuando no se ejecutan bajo condiciones adecuadas.

Desde el punto de vista biomecánico, el empuje y el arrastre implican la participación coordinada de los músculos de las extremidades superiores, espalda, abdomen y miembros inferiores. Cuando la fuerza necesaria para movilizar una tina supera la capacidad física del trabajador o la tarea se ejecuta con técnicas inadecuadas, aumenta significativamente la carga sobre el sistema musculoesquelético, favoreciendo la aparición de fatiga, sobreesfuerzo y lesiones ocupacionales.

En las empresas camaroneras, estas actividades suelen desarrollarse sobre superficies húmedas, fangosas, irregulares o con desniveles, condiciones que incrementan la resistencia al desplazamiento de las tinas y obligan al trabajador a ejercer una mayor fuerza para completar la tarea. La presencia de agua, lodo y obstáculos también incrementa el riesgo de resbalones, pérdida de equilibrio y caídas durante la movilización de las cargas.

Otro factor determinante corresponde al peso de las tinas. Los recipientes utilizados durante la cosecha y la postcosecha pueden contener camarón, hielo o agua, aumentando considerablemente la carga que debe desplazarse. Cuando estas operaciones se realizan manualmente, sin ayudas mecánicas o con ruedas en mal estado, se incrementa la probabilidad de desarrollar trastornos musculoesqueléticos relacionados con esfuerzos excesivos y repetitivos (Moreno Tapia et al., 2023).

Asimismo, las posturas adoptadas durante el empuje y el arrastre influyen directamente en el nivel de riesgo ergonómico. La inclinación excesiva del tronco, la torsión de la columna, la flexión de los hombros y la aplicación de fuerza desde posiciones inestables generan una sobrecarga adicional sobre la región lumbar, las articulaciones de los hombros, codos y rodillas. Cuando estas posturas se mantienen de forma repetitiva durante la jornada laboral, aumenta la probabilidad de desarrollar lesiones musculoesqueléticas de carácter crónico.

La repetición continua de estas actividades, unida a jornadas prolongadas de trabajo y tiempos insuficientes de recuperación, favorece la aparición de fatiga muscular acumulativa, disminuye la capacidad física del trabajador e incrementa la posibilidad de cometer errores operativos o sufrir accidentes durante la movilización de materiales. Por ello, la organización adecuada de las tareas y la

distribución equilibrada de la carga de trabajo constituyen elementos fundamentales para la prevención de lesiones.

La gestión preventiva de este riesgo debe priorizar la aplicación de controles de ingeniería, como la utilización de tinas con ruedas de baja resistencia, carros de transporte, plataformas móviles y equipos auxiliares que reduzcan el esfuerzo físico requerido. De igual manera, resulta indispensable mantener en buen estado las vías de circulación, eliminar obstáculos, mejorar las superficies de desplazamiento y establecer límites para el peso de las cargas transportadas.

3.8.3 Posturas forzadas en cosecha y planta

Las posturas forzadas constituyen uno de los factores de riesgo ergonómico con mayor incidencia en las actividades desarrolladas dentro de las empresas camaroneras, especialmente durante las operaciones de cosecha, postcosecha y procesamiento en planta. Estas posturas se presentan cuando el trabajador adopta posiciones corporales alejadas de la postura anatómica neutra o mantiene una misma posición durante períodos prolongados, generando sobrecarga en músculos, tendones, ligamentos y articulaciones. La exposición repetitiva a estas condiciones incrementa la probabilidad de desarrollar trastornos musculoesqueléticos que afectan la salud, el bienestar y el desempeño laboral.

Durante las actividades de cosecha del camarón, los trabajadores realizan tareas que requieren inclinaciones frecuentes del tronco, flexión de rodillas, desplazamientos sobre diques y piscinas, manipulación de redes, levantamiento de recipientes y permanencia en posiciones incómodas mientras supervisan o ejecutan las operaciones de captura. Estas condiciones generan una elevada carga biomecánica sobre la columna vertebral, las extremidades inferiores y la musculatura de la espalda, favoreciendo la aparición de fatiga y molestias físicas.

Las condiciones propias del entorno camaronero incrementan aún más la exigencia ergonómica de estas actividades. La presencia de lodo, humedad, superficies irregulares, desniveles y espacios reducidos obliga a los trabajadores a modificar continuamente su postura para mantener el equilibrio y ejecutar las tareas, aumentando el esfuerzo muscular y la probabilidad de adoptar posiciones inadecuadas durante la jornada laboral.

En las áreas de planta y postcosecha, las posturas forzadas suelen presentarse durante las actividades de clasificación, selección, lavado, empaque y almacenamiento del camarón. En muchos casos, los trabajadores permanecen de pie durante varias horas o realizan movimientos repetitivos de brazos y manos mientras mantienen una misma postura corporal. La permanencia prolongada en estas posiciones favorece la aparición de fatiga muscular y trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo.

Las regiones anatómicas más afectadas suelen ser la zona lumbar, cuello, hombros, muñecas, rodillas y miembros inferiores. Entre las alteraciones más frecuentes se encuentran lumbalgias, cervicalgias, tendinitis, contracturas musculares, síndrome del túnel carpiano y otros trastornos osteomusculares que pueden evolucionar progresivamente cuando la exposición persiste y no se implementan medidas preventivas oportunas.

Otro aspecto determinante corresponde al tiempo de exposición. Cuanto mayor sea la duración durante la cual el trabajador permanece en una postura inadecuada o realiza movimientos limitados sin períodos de recuperación, mayor será la fatiga muscular acumulada y el riesgo de desarrollar lesiones de carácter crónico. En consecuencia, la organización de la jornada laboral constituye un elemento clave dentro de la gestión ergonómica.

La prevención de este riesgo debe sustentarse en la evaluación ergonómica de los puestos de trabajo, el rediseño de procesos, la adecuación de alturas de mesas y superficies de trabajo, la incorporación de ayudas mecánicas, la rotación de tareas y la programación de pausas activas que permitan la recuperación muscular. Estas medidas reducen la sobrecarga biomecánica y favorecen condiciones de trabajo más seguras y eficientes.

Asimismo, la capacitación permanente sobre higiene postural, técnicas adecuadas para la ejecución de las tareas y reconocimiento temprano de

síntomas musculoesqueléticos, complementada con la vigilancia periódica de la salud ocupacional, permite identificar oportunamente factores de riesgo y fortalecer la cultura preventiva dentro de las empresas camaroneras.

3.8.4 Bipedestación prolongada y fatiga muscular

La bipedestación prolongada corresponde a la permanencia del trabajador en posición de pie durante períodos prolongados, con escasas oportunidades para modificar la postura o realizar pausas de recuperación. Esta condición constituye uno de los riesgos ergonómicos más frecuentes en las empresas camaroneras, especialmente durante las actividades de monitoreo de piscinas, alimentación, vigilancia de procesos, clasificación, selección, empaque y control de calidad del camarón. La exposición continua a esta postura favorece la aparición de fatiga muscular, molestias osteomusculares y alteraciones circulatorias que pueden afectar la salud, el bienestar y el desempeño de los trabajadores.

Desde el punto de vista fisiológico, permanecer de pie durante largos períodos genera una carga muscular estática, especialmente sobre los músculos de las piernas, la región lumbar y los pies. A diferencia de las actividades dinámicas, donde existe alternancia entre contracción y relajación muscular, la bipedestación sostenida limita el retorno venoso y aumenta la tensión muscular, favoreciendo la aparición de fatiga física y disminuyendo progresivamente la capacidad funcional del trabajador.

En las empresas camaroneras, este riesgo se presenta con mayor frecuencia durante las actividades realizadas en las áreas de procesamiento, postcosecha y empaque, donde los trabajadores permanecen de pie durante gran parte de la jornada mientras realizan operaciones de clasificación, selección, lavado, pesaje, control de calidad y empaque del producto. La repetición constante de estas tareas incrementa la carga sobre las extremidades inferiores y favorece la acumulación progresiva de fatiga muscular.

Asimismo, en las actividades de alimentación de piscinas, monitoreo de parámetros de agua, inspección de diques y supervisión de equipos, los trabajadores permanecen de pie durante largos recorridos o períodos continuos de observación. Estas condiciones, sumadas a las características del terreno y a la exposición a factores ambientales como el calor y la humedad, incrementan la exigencia física y aceleran la aparición de fatiga.

Las principales afectaciones derivadas de la bipedestación prolongada incluyen dolor en pies, piernas, rodillas y región lumbar, sensación de pesadez en las extremidades inferiores, calambres, inflamación, fatiga muscular y disminución del rendimiento físico. Cuando la exposición es continua y no existen períodos adecuados de recuperación, también puede favorecer la aparición de trastornos circulatorios, como insuficiencia venosa y várices, especialmente en trabajadores con factores predisponentes.

La fatiga muscular acumulada no solo afecta la salud física del trabajador, sino que también disminuye su capacidad de concentración, coordinación motora y tiempo de respuesta frente a situaciones de riesgo. Como consecuencia, aumenta la probabilidad de cometer errores operativos y de sufrir accidentes laborales durante la ejecución de actividades que requieren atención permanente o interacción con maquinaria y equipos.

La prevención de este riesgo debe fundamentarse en la aplicación de medidas ergonómicas y organizacionales orientadas a reducir la permanencia continua en posición de pie. Entre las principales acciones preventivas se incluyen la rotación de tareas, la alternancia entre actividades de pie y sentado cuando el proceso lo permita, la programación de pausas activas, la utilización de alfombras antifatiga, la disponibilidad de áreas de descanso y el diseño ergonómico de los puestos de trabajo. Estas medidas favorecen la recuperación muscular y disminuyen la carga física acumulada durante la jornada.

3.9 Riesgos psicosociales

Los riesgos psicosociales comprenden aquellos factores derivados de la organización del trabajo, el contenido de las tareas, las condiciones de empleo, el entorno laboral y las relaciones interpersonales que pueden afectar el bienestar físico, psicológico y social de los trabajadores. Cuando estos factores no son gestionados adecuadamente, pueden generar alteraciones en la salud mental, disminuir el rendimiento laboral

y afectar la calidad de vida del personal. En el sector camaronero, donde las actividades suelen desarrollarse bajo condiciones ambientales exigentes, jornadas variables y altos niveles de responsabilidad operativa, la identificación y control de los riesgos psicosociales constituye un componente esencial del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) reconoce que los factores psicosociales pueden influir de manera significativa en la salud, la seguridad y la productividad de las organizaciones. Entre sus principales consecuencias se encuentran el estrés laboral, el agotamiento emocional, la disminución de la motivación, el ausentismo, el incremento de la rotación del personal y la reducción del desempeño laboral. Por ello, la evaluación periódica de estos factores forma parte de las buenas prácticas internacionales en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

En las empresas camaroneras existen diversas condiciones que pueden favorecer la aparición de riesgos psicosociales. Durante las temporadas de cosecha es frecuente el incremento de la carga laboral, la necesidad de cumplir metas de producción en tiempos limitados, el trabajo nocturno y la atención de situaciones imprevistas relacionadas con las condiciones climáticas o sanitarias del cultivo. Estas circunstancias pueden generar presión psicológica y aumentar el nivel de estrés de los trabajadores.

Otro aspecto importante corresponde a la organización del trabajo. La distribución inadecuada de funciones, la sobrecarga de tareas, la ambigüedad en las responsabilidades, la escasa participación en la toma de decisiones y una comunicación organizacional deficiente pueden favorecer la aparición de factores de riesgo psicosocial. Estas condiciones afectan el clima laboral y dificultan el desarrollo de relaciones de trabajo saludables, repercutiendo tanto en el bienestar individual como en el desempeño colectivo.

Las relaciones interpersonales representan otro componente fundamental dentro de la gestión psicosocial. Situaciones relacionadas con conflictos laborales, deficiencias en el liderazgo, falta de reconocimiento, discriminación, violencia laboral o acoso pueden deteriorar el ambiente organizacional y afectar la salud mental del personal. En contraste, una cultura institucional basada en el respeto, la comunicación efectiva, la participación y el trabajo colaborativo favorece la satisfacción laboral y fortalece la prevención de estos riesgos.

La exposición prolongada a factores psicosociales desfavorables puede manifestarse mediante síntomas físicos, emocionales y conductuales. Entre las manifestaciones más frecuentes se encuentran ansiedad, irritabilidad, agotamiento emocional, alteraciones del sueño, dificultades para concentrarse, disminución de la motivación, fatiga mental y reducción del desempeño laboral. Estas condiciones también pueden incrementar la probabilidad de cometer errores operativos y aumentar

el riesgo de accidentes de trabajo debido a la disminución de la atención y la capacidad de respuesta.

3.9.1 Trabajo nocturno y fatiga

El trabajo nocturno constituye una modalidad laboral frecuente en diversas actividades desarrolladas dentro de las empresas camaroneras, especialmente durante las operaciones de vigilancia, monitoreo de piscinas, funcionamiento de aireadores, estaciones de bombeo, control de parámetros productivos, cosecha, transporte interno y atención de contingencias. Aunque estas labores son indispensables para garantizar la continuidad del proceso productivo, su ejecución durante horarios nocturnos representa un factor de riesgo psicosocial que puede afectar la salud física, mental y el desempeño de los trabajadores cuando no se implementan medidas preventivas adecuadas.

El organismo humano funciona mediante ritmos circadianos, mecanismos biológicos que regulan procesos como el sueño, la temperatura corporal, la producción hormonal y el nivel de alerta. Cuando los trabajadores desarrollan actividades durante la noche y descansan durante el día, estos ritmos naturales pueden alterarse, reduciendo la calidad del descanso y dificultando la recuperación física y mental. Como consecuencia, aumenta la probabilidad de experimentar somnolencia, fatiga y disminución de la capacidad de concentración durante la jornada laboral.

En las empresas camaroneras, las actividades nocturnas requieren elevados niveles de atención y vigilancia debido a la necesidad de supervisar permanentemente equipos de bombeo, aireadores, sistemas eléctricos, niveles de oxígeno disuelto y otras variables críticas para la producción. La disminución fisiológica del estado de alerta durante la noche, combinada con la responsabilidad operativa de estas funciones, incrementa la carga mental del trabajador y favorece la aparición de fatiga ocupacional.

Asimismo, el trabajo nocturno suele afectar la cantidad y calidad del sueño. Aunque los trabajadores intenten compensar las horas de descanso durante el día, factores como la luz solar, el ruido ambiental, las responsabilidades familiares y las actividades sociales dificultan la obtención de un sueño reparador. Esta situación favorece la acumulación progresiva de cansancio físico y mental, afectando el bienestar general y disminuyendo la capacidad de respuesta frente a situaciones de riesgo.

La fatiga laboral constituye una respuesta fisiológica y psicológica que aparece cuando las exigencias del trabajo superan la capacidad de recuperación del organismo. Entre sus manifestaciones más frecuentes se encuentran somnolencia, disminución del estado de alerta, pérdida de concentración, lentitud en la toma de decisiones, irritabilidad, reducción del rendimiento y aumento de los errores operativos. Estas condiciones incrementan significativamente la probabilidad de

accidentes de trabajo, especialmente durante la operación de maquinaria, sistemas eléctricos, embarcaciones menores y actividades desarrolladas en ambientes con poca iluminación (Organización Internacional del Trabajo, 2022).

La exposición prolongada al trabajo nocturno también puede generar efectos sobre la salud a mediano y largo plazo. Diversas investigaciones han asociado esta modalidad de trabajo con trastornos del sueño, estrés, ansiedad, alteraciones digestivas, enfermedades cardiovasculares y deterioro del bienestar psicológico. Aunque estos efectos dependen de múltiples factores individuales y organizacionales, su prevención constituye una prioridad dentro de los programas de salud ocupacional.

La gestión preventiva del trabajo nocturno debe fundamentarse en una adecuada organización de los turnos, la programación de períodos suficientes de descanso, la limitación de jornadas excesivamente prolongadas, la rotación planificada de horarios, la promoción de hábitos saludables de sueño y la capacitación del personal sobre los efectos de la fatiga.

3.9.2 Jornadas prolongadas y presión productiva

Las jornadas prolongadas constituyen un factor de riesgo psicosocial que se presenta cuando el tiempo efectivo de trabajo supera los períodos habituales establecidos para la actividad laboral o cuando los trabajadores permanecen disponibles durante extensos intervalos para

garantizar la continuidad de las operaciones. La exposición repetida a jornadas extensas disminuye el tiempo destinado al descanso, la recuperación física y la vida personal, favoreciendo la acumulación de fatiga y el deterioro progresivo del bienestar físico y mental de los trabajadores.

En las empresas camaroneras, las jornadas prolongadas suelen presentarse durante las etapas de cosecha, postcosecha, mantenimiento correctivo, atención de emergencias operativas y monitoreo permanente de los sistemas de producción. Durante estos períodos es necesario coordinar múltiples actividades en tiempos reducidos para preservar la calidad del producto y evitar pérdidas económicas, lo que puede incrementar considerablemente la carga física y mental de los trabajadores.

La presión productiva se relaciona con las exigencias organizacionales orientadas al cumplimiento de metas de producción, cronogramas de cosecha, tiempos de entrega y estándares de calidad. Cuando estas exigencias exceden los recursos disponibles o las capacidades del personal, pueden generar estrés laboral, sensación de sobrecarga y disminución de la satisfacción en el trabajo. En este contexto, la percepción de una presión constante por alcanzar resultados puede afectar el equilibrio emocional y reducir el compromiso organizacional.

La Organización Internacional del Trabajo señala que las cargas excesivas de trabajo, la insuficiencia de tiempos de recuperación y las

demandas laborales sostenidas constituyen factores psicosociales que incrementan el riesgo de agotamiento, estrés ocupacional, disminución del rendimiento y mayor probabilidad de accidentes laborales. La combinación entre largas jornadas y presión por la productividad favorece la aparición de errores humanos, especialmente en actividades que requieren altos niveles de atención y toma de decisiones.

Asimismo, las jornadas excesivamente prolongadas pueden afectar la conciliación entre la vida laboral y familiar, disminuir las oportunidades de descanso y alterar los hábitos de sueño. Estas condiciones favorecen la acumulación de fatiga física y mental, reducen la capacidad de recuperación del organismo y pueden incrementar el ausentismo, la rotación del personal y la incidencia de enfermedades relacionadas con el estrés.

Desde la perspectiva preventiva, resulta indispensable que las empresas camaroneras implementen estrategias de organización del trabajo que permitan equilibrar las exigencias productivas con la capacidad física y psicológica de los trabajadores. Entre las principales medidas se incluyen la planificación adecuada de las actividades, la distribución equitativa de las cargas laborales, la programación de pausas y períodos suficientes de descanso, la adecuada dotación de personal durante las temporadas de mayor demanda y el fortalecimiento de los canales de comunicación entre supervisores y trabajadores.

3.9.3 Aislamiento en campo y turnos especiales

Las jornadas prolongadas y la presión productiva constituyen factores de riesgo psicosocial que pueden afectar significativamente la salud física, mental y emocional de los trabajadores del sector camaronero. Debido a las características propias de la actividad acuícola, existen períodos en los que las exigencias operativas aumentan considerablemente, especialmente durante las etapas de cosecha, postcosecha, mantenimiento de infraestructura, preparación de piscinas y atención de contingencias relacionadas con condiciones climáticas o problemas sanitarios del cultivo. Estas situaciones pueden generar una elevada carga laboral y afectar el bienestar de los trabajadores cuando no son gestionadas adecuadamente.

Desde el punto de vista de la seguridad laboral, la fatiga mental asociada al aislamiento y a los turnos especiales puede disminuir la capacidad de atención, la toma de decisiones y la respuesta ante situaciones de emergencia. Como consecuencia, aumenta la probabilidad de incidentes operativos y accidentes de trabajo, especialmente en actividades que involucran maquinaria, electricidad o monitoreo de procesos críticos (Garay et al., 2020).

3.9.4 Prevención de violencia, acoso y consumo problemático de sustancias

La prevención de la violencia laboral, el acoso y el consumo problemático de sustancias constituye un componente esencial de la

gestión de los riesgos psicosociales dentro de las organizaciones. Estas situaciones pueden afectar significativamente la salud física, mental y social de los trabajadores, deteriorar el clima organizacional y aumentar la probabilidad de accidentes laborales, conflictos interpersonales y disminución del desempeño. En las empresas camaroneras, donde las actividades se desarrollan bajo condiciones de alta exigencia operativa, trabajo colaborativo y exposición a diversos factores de riesgo, resulta indispensable promover ambientes laborales seguros, respetuosos y libres de cualquier forma de violencia.

La violencia laboral comprende cualquier conducta, acción u omisión que tenga como consecuencia un daño físico, psicológico, sexual o económico durante el desarrollo de las actividades laborales. Estas conductas pueden manifestarse mediante agresiones verbales, amenazas, intimidaciones, hostigamiento, discriminación, agresiones físicas o cualquier comportamiento que genere un ambiente de trabajo hostil. La Organización Internacional del Trabajo reconoce que la violencia en el trabajo constituye un problema que afecta la seguridad, la salud y la dignidad de las personas trabajadoras.

Por otra parte, el acoso laboral se caracteriza por la realización reiterada de conductas destinadas a intimidar, humillar, aislar, desacreditar o perjudicar a un trabajador, afectando su estabilidad emocional y desempeño profesional. Estas acciones pueden provenir de superiores jerárquicos, compañeros de trabajo o incluso de terceros relacionados

con la actividad laboral. Entre sus principales consecuencias se encuentran el estrés, la ansiedad, la disminución de la autoestima, el agotamiento emocional y el incremento del ausentismo laboral (Méndez Bravo, 2021).

Asimismo, la discriminación por razones de género, edad, discapacidad, origen étnico, orientación sexual, condición socioeconómica u otras características personales constituye una manifestación de violencia que vulnera los derechos fundamentales de los trabajadores. La promoción de la igualdad de oportunidades, el respeto por la diversidad y la implementación de políticas institucionales de inclusión fortalecen el clima organizacional y contribuyen a prevenir situaciones de exclusión y trato desigual dentro de las empresas camaroneras.

La disminución de la atención, el deterioro del juicio, la pérdida de coordinación motora y la alteración de los tiempos de reacción incrementan la probabilidad de accidentes laborales, especialmente durante la operación de maquinaria, vehículos, embarcaciones menores, sistemas eléctricos y otros procesos considerados de alto riesgo (Marín-Figuera & Manjarrés-Zambrano, 2022).

3.10 Riesgos de seguridad

Los riesgos de seguridad comprenden las condiciones, actos o situaciones presentes en el entorno laboral que pueden ocasionar accidentes de trabajo con consecuencias inmediatas para la integridad

física de los trabajadores, los equipos, las instalaciones y el ambiente. Estos riesgos se asocian principalmente con peligros mecánicos, eléctricos, locativos, estructurales y operacionales que, de no ser identificados y controlados oportunamente, pueden generar lesiones, daños materiales, interrupción de los procesos productivos e incluso pérdidas humanas. En las empresas camaroneras, debido a la diversidad de actividades desarrolladas tanto en campo como en planta, la gestión de estos riesgos constituye un componente esencial del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (Correa Valencia et al., 2024).

Las operaciones camaroneras involucran el uso de maquinaria pesada, estaciones de bombeo, aireadores, sistemas eléctricos, embarcaciones menores, vehículos, herramientas manuales y equipos auxiliares que pueden representar peligros importantes cuando no reciben mantenimiento adecuado o son utilizados sin los procedimientos de trabajo seguro establecidos. Asimismo, las características propias del entorno, como superficies húmedas, presencia de lodo, cuerpos de agua, desniveles y condiciones climáticas variables, incrementan la probabilidad de ocurrencia de accidentes durante el desarrollo de las actividades.

Uno de los aspectos fundamentales de la gestión preventiva consiste en la identificación temprana de condiciones y actos inseguros. La detección oportuna de instalaciones deterioradas, equipos defectuosos,

ausencia de resguardos mecánicos, deficiencias en la señalización, fallas en los sistemas eléctricos o incumplimientos de los procedimientos operativos permite implementar acciones correctivas antes de que se materialicen accidentes. Este proceso constituye uno de los pilares de la prevención dentro de cualquier sistema moderno de Seguridad y Salud en el Trabajo.

De igual manera, el factor humano desempeña un papel determinante en la ocurrencia de accidentes laborales. La ejecución de actos inseguros, el incumplimiento de procedimientos establecidos, la manipulación inadecuada de herramientas y equipos, el exceso de confianza o la omisión del uso de equipos de protección personal pueden incrementar significativamente la exposición al riesgo. Por ello, la capacitación continua, la supervisión permanente y el fortalecimiento de la cultura preventiva son elementos indispensables para promover comportamientos seguros en el trabajo.

La prevención de los riesgos de seguridad requiere la aplicación de la jerarquía de controles, priorizando la eliminación del peligro cuando sea posible, la implementación de controles de ingeniería, la adopción de controles administrativos y, como última barrera de protección, el uso adecuado de equipos de protección personal. Entre las principales acciones preventivas se incluyen el mantenimiento preventivo de instalaciones y equipos, la señalización de áreas peligrosas, la aplicación de procedimientos de trabajo seguro, las inspecciones periódicas, el

análisis de incidentes y la capacitación permanente de los trabajadores (Jiménez Gonzales et al., 2025).

3.10.1 Atrapamientos, cortes, golpes y proyección de partículas

Los atrapamientos, cortes, golpes y la proyección de partículas constituyen algunos de los principales riesgos de seguridad presentes en las actividades desarrolladas dentro de las empresas camaroneras. Estos peligros se encuentran asociados al uso de maquinaria, herramientas manuales, equipos mecánicos y labores de mantenimiento que forman parte de los diferentes procesos operativos. La materialización de estos riesgos puede ocasionar lesiones de diversa gravedad, desde heridas superficiales hasta amputaciones, traumatismos severos o accidentes con consecuencias fatales, dependiendo de las condiciones en que ocurran los eventos y de la eficacia de las medidas preventivas implementadas.

Los atrapamientos ocurren cuando una parte del cuerpo, la ropa o algún accesorio del trabajador queda aprisionado entre elementos móviles, engranajes, poleas, correas, ejes, rodillos o mecanismos de transmisión presentes en la maquinaria (Breña Regalado, 2025). En las empresas camaroneras, este riesgo puede presentarse durante la operación y mantenimiento de aireadores, bombas, bandas transportadoras, generadores eléctricos y otros equipos mecánicos. La ausencia de resguardos de seguridad, la intervención de maquinaria energizada o la

realización de mantenimiento sin aplicar procedimientos de bloqueo y etiquetado incrementan significativamente la probabilidad de este tipo de accidentes.

Los cortes representan otra de las lesiones más frecuentes dentro de las operaciones camaroneras. Estas lesiones pueden producirse durante la manipulación de cuchillos, herramientas manuales, láminas metálicas, alambres, componentes mecánicos y otros elementos con bordes cortantes utilizados en actividades de mantenimiento, cosecha, postcosecha y procesamiento. La utilización inadecuada de las herramientas, la falta de mantenimiento y el incumplimiento de los procedimientos de trabajo seguro aumentan el riesgo de lesiones en manos, dedos y extremidades superiores.

Por otra parte, los golpes pueden originarse por la caída de objetos, el desplazamiento de materiales, movimientos inesperados de maquinaria, manipulación de cargas o contacto con estructuras fijas durante las actividades de producción y mantenimiento. Estos eventos pueden ocasionar contusiones, hematomas, fracturas y traumatismos de distinta gravedad, especialmente cuando no existen procedimientos adecuados para el almacenamiento, transporte y movilización segura de materiales.

La proyección de partículas constituye un riesgo frecuente durante operaciones de corte, perforación, esmerilado, soldadura, limpieza mecánica y mantenimiento de equipos (Vilela Arias, 2025). Durante estas actividades pueden desprenderse fragmentos metálicos, partículas

sólidas, restos de soldadura, polvo u otros materiales impulsados a alta velocidad que representan un peligro principalmente para los ojos y el rostro de los trabajadores. La ausencia de barreras de protección o de equipos de protección ocular incrementa considerablemente la gravedad de las lesiones.

Desde la perspectiva preventiva, las empresas deben garantizar que toda la maquinaria disponga de resguardos de seguridad, dispositivos de parada de emergencia y procedimientos de mantenimiento que incorporen sistemas de bloqueo y etiquetado de energías peligrosas (LOTO) antes de intervenir cualquier equipo. Asimismo, la realización de inspecciones periódicas facilita la identificación temprana de condiciones inseguras y permite corregir oportunamente las deficiencias detectadas. (Vilela Arias, 2025).

3.10.2 Caídas al mismo y distinto nivel

Las caídas al mismo y a distinto nivel constituyen una de las principales causas de accidentes laborales en las empresas camaroneras debido a las características propias de las instalaciones y del proceso productivo. La presencia permanente de agua, lodo, superficies resbaladizas, diques, taludes, canales, muros de piscinas, plataformas, puentes, escaleras y desniveles incrementa significativamente la probabilidad de que los trabajadores sufran resbalones, tropiezos o pérdidas de equilibrio durante la ejecución de sus actividades. Por ello, la prevención de este

tipo de accidentes representa una prioridad dentro del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (Muñoz Chacón, 2015).

Las caídas al mismo nivel ocurren cuando el trabajador pierde el equilibrio y cae sobre la superficie por la que se desliza. En las empresas camaroneras, este tipo de accidente suele estar relacionado con la presencia de agua, barro, algas, residuos orgánicos, mangueras, herramientas, materiales dispersos o superficies deterioradas que reducen la adherencia del calzado. Las lesiones más frecuentes incluyen contusiones, esguinces, luxaciones, heridas y fracturas, cuya gravedad dependerá de las condiciones del accidente y de la forma en que ocurra el impacto.

Por otra parte, las caídas a distinto nivel se producen cuando existe una diferencia de altura entre el punto donde se encuentra el trabajador y la superficie sobre la cual impacta. Estas situaciones pueden presentarse durante actividades realizadas sobre diques, muros de piscinas, estaciones de bombeo, plataformas de mantenimiento, escaleras, embarcaderos, pasarelas, reservorios o estructuras elevadas. Debido a la energía generada durante la caída, este tipo de accidentes puede ocasionar traumatismos craneoencefálicos, fracturas múltiples, lesiones de columna e incluso consecuencias fatales.

Las condiciones ambientales propias de la actividad camaronera incrementan la exposición a este riesgo. La humedad constante, las precipitaciones, la acumulación de lodo, la erosión de los diques y la

presencia de superficies irregulares disminuyen la estabilidad durante los desplazamientos y aumentan la probabilidad de pérdidas de equilibrio. Asimismo, las actividades desarrolladas durante la noche o en condiciones de iluminación insuficiente reducen la visibilidad y dificultan la identificación de obstáculos presentes en las áreas de trabajo.

Otro factor que influye en la ocurrencia de caídas corresponde al estado de conservación de la infraestructura. Pasarelas deterioradas, escaleras sin mantenimiento, ausencia de barandas, pisos dañados o falta de señalización incrementan considerablemente el riesgo de accidentes. Por ello, las inspecciones periódicas de las instalaciones constituyen una herramienta fundamental para identificar oportunamente condiciones inseguras y planificar las acciones correctivas correspondientes.

3.10.3 Riesgo eléctrico en tableros, bombas, aireadores y generadores

El riesgo eléctrico constituye uno de los peligros más relevantes dentro de las camaroneras debido a la amplia utilización de equipos energizados para garantizar el funcionamiento de los sistemas productivos. Bombas de agua, aireadores, tableros eléctricos, transformadores, generadores y sistemas de iluminación forman parte de la infraestructura esencial para el cultivo de camarón y requieren una gestión adecuada para prevenir accidentes (López Serrazina et al., 2023).

La combinación de electricidad y ambientes húmedos incrementa significativamente la probabilidad de incidentes eléctricos. La presencia de agua favorece la conducción de la corriente eléctrica y aumenta la severidad de las lesiones cuando ocurre un contacto accidental. Por esta razón, las actividades relacionadas con instalación, operación, inspección y mantenimiento de equipos eléctricos deben ejecutarse bajo estrictos procedimientos de seguridad.

Asimismo, las fallas de aislamiento, conexiones defectuosas, ausencia de sistemas de puesta a tierra y mantenimiento inadecuado representan condiciones que incrementan la probabilidad de accidentes eléctricos. La identificación oportuna de estas deficiencias constituye una medida fundamental para proteger a los trabajadores (Crespo-Martínez & Cordero-Torres, 2018).

3.10.4 Ahogamiento, caída a piscinas y trabajo en canales

El ahogamiento constituye uno de los riesgos de seguridad más críticos dentro de las camaroneras debido a la presencia permanente de cuerpos de agua asociados a piscinas de cultivo, reservorios, canales y estaciones de bombeo. Las actividades desarrolladas cerca de estas estructuras exponen a los trabajadores a caídas accidentales que pueden tener consecuencias graves o fatales si no se dispone de medidas de protección adecuadas.

Las labores de monitoreo, alimentación, mantenimiento de compuertas, inspección de diques y cosecha requieren desplazamientos frecuentes junto a bordes de piscinas y canales. La presencia de lodo, humedad y superficies resbaladizas puede provocar pérdidas de equilibrio y caídas al agua. Este riesgo aumenta durante jornadas nocturnas, condiciones climáticas adversas o trabajos realizados de manera individual.

3.10.5 Incendio, explosión y almacenamiento de combustibles

El riesgo de incendio y explosión está asociado principalmente al almacenamiento y manipulación de combustibles utilizados para la operación de generadores eléctricos, vehículos, embarcaciones y maquinaria pesada. Aunque las camaroneras no suelen considerarse instalaciones de alto riesgo industrial, la presencia de sustancias inflamables exige la implementación de controles específicos para prevenir emergencias que puedan afectar a las personas, las instalaciones y el medio ambiente.

Los combustibles líquidos, como diésel y gasolina, liberan vapores inflamables capaces de encenderse cuando entran en contacto con fuentes de ignición como chispas, llamas abiertas, equipos eléctricos defectuosos o superficies calientes. Una gestión inadecuada de estos productos puede generar incendios de rápida propagación y daños significativos a la infraestructura productiva (Chávez Guerrero et al., 2024).

CAPÍTULO IV: CONTROL OPERACIONAL, HIGIENE INDUSTRIAL Y VIGILANCIA DE LA SALUD

“La prevención efectiva de riesgos laborales integra el control operacional, la higiene industrial y la vigilancia de la salud de los trabajadores”

(Organización Internacional del Trabajo, 2022).

Introducción

La gestión de la seguridad y salud en el trabajo constituye uno de los pilares fundamentales para garantizar la protección integral de los trabajadores y la sostenibilidad de las organizaciones (Zhang et al., 2020). En sectores productivos como la industria camaronera, donde convergen actividades de cultivo, procesamiento, almacenamiento y transporte, los trabajadores se encuentran expuestos a diversos factores de riesgo que pueden afectar su salud, seguridad y bienestar. En este contexto, el control operacional representa una herramienta esencial para prevenir accidentes laborales, enfermedades profesionales y pérdidas asociadas a incidentes ocupacionales.

La implementación de medidas preventivas y correctivas permite a las organizaciones identificar, evaluar y controlar los peligros presentes en cada proceso de trabajo. Estas medidas se fundamentan en la jerarquía de controles establecida por los sistemas modernos de gestión de riesgos, la cual prioriza la eliminación de los peligros en su fuente antes

de recurrir a mecanismos de protección individual (Montes De Oca, 2025). La aplicación adecuada de esta metodología favorece la reducción significativa de la probabilidad de ocurrencia de eventos no deseados y fortalece la cultura preventiva dentro de las empresas.

Por otra parte, la higiene industrial constituye una disciplina técnica orientada a la identificación, evaluación y control de los agentes físicos, químicos y biológicos presentes en los ambientes laborales. Su propósito principal es prevenir enfermedades ocupacionales derivadas de exposiciones prolongadas o intensas a contaminantes que puedan afectar la salud de los trabajadores (Bianchini et al., 2017). En el sector camaronero, la presencia de sustancias químicas utilizadas en los procesos de desinfección y conservación, así como factores físicos como ruido, calor, vibración e iluminación deficiente, hacen indispensable la aplicación sistemática de programas de higiene industrial.

Asimismo, el monitoreo ambiental y ocupacional permite obtener información objetiva sobre los niveles de exposición existentes en los diferentes puestos de trabajo. La medición de parámetros como ruido, temperatura, humedad, concentración de sustancias químicas y calidad del aire proporciona datos fundamentales para la toma de decisiones preventivas. Estos procesos de evaluación permiten verificar el cumplimiento de los límites permisibles establecidos en la normativa

nacional e internacional y facilitan la implementación de medidas de control más eficaces.

Otro aspecto relevante es la vigilancia de la salud ocupacional, entendida como el conjunto de actividades orientadas a detectar tempranamente alteraciones en la salud de los trabajadores derivadas de su actividad laboral. Mediante la realización de exámenes médicos ocupacionales y evaluaciones específicas según los riesgos identificados, las organizaciones pueden identificar signos tempranos de enfermedad profesional y adoptar acciones correctivas oportunas (Briones Kusactay & Avila, 2024). Este enfoque preventivo contribuye a preservar la capacidad laboral de los trabajadores y a mejorar su calidad de vida.

En el caso particular de la industria camaronera, existen riesgos específicos asociados al manejo de sustancias químicas como metabisulfito de sodio, cal, cloro, combustibles y otros productos utilizados durante las operaciones de cultivo y procesamiento. La exposición inadecuada a estos agentes puede ocasionar afecciones respiratorias, dermatológicas, musculoesqueléticas y auditivas, entre otras alteraciones de salud. Por esta razón, resulta indispensable establecer procedimientos seguros para el almacenamiento, manipulación, transporte y disposición de estas sustancias.

De igual manera, los programas de vigilancia médica deben adaptarse a las características y riesgos propios del sector. La aplicación de evaluaciones especializadas como audiometrías, espirometrías,

valoraciones dermatológicas y exámenes osteomusculares permite detectar oportunamente posibles afectaciones derivadas de la exposición ocupacional (Ullsco Azuero et al., 2021). La información obtenida a través de estos controles constituye una herramienta fundamental para el diseño de estrategias preventivas y la mejora continua de las condiciones laborales.

Finalmente, el control operacional, la higiene industrial y la vigilancia de la salud conforman un sistema integrado de prevención que busca proteger la integridad física y mental de los trabajadores. Su adecuada implementación no solo contribuye al cumplimiento de las disposiciones legales vigentes, sino que también fortalece la productividad, reduce costos asociados a accidentes y enfermedades laborales y promueve ambientes de trabajo más seguros y saludables.

Objetivo:

Analizar los principios, procedimientos y herramientas relacionadas con el control operacional, la higiene industrial y la vigilancia de la salud ocupacional en el sector camaronero, con el propósito de establecer medidas eficaces para la prevención de riesgos laborales, la protección de la salud de los trabajadores y el fortalecimiento de ambientes de trabajo seguros y sostenibles.

4.1. Planificación de medidas preventivas y correctivas

La planificación de medidas preventivas y correctivas constituye una etapa fundamental dentro de la gestión de la seguridad y salud en el trabajo, ya que permite establecer acciones orientadas a eliminar o reducir los riesgos identificados en los diferentes procesos organizacionales (Carpio Gorozabel et al., 2026b). Este proceso se desarrolla a partir de la información obtenida mediante la identificación de peligros, evaluación de riesgos e investigación de incidentes, proporcionando una base técnica para la toma de decisiones preventivas. Su correcta aplicación contribuye a minimizar la probabilidad de accidentes laborales, enfermedades profesionales y pérdidas operacionales.

En el sector camaronero, la planificación preventiva adquiere especial relevancia debido a la diversidad de actividades que se desarrollan durante el cultivo, cosecha, procesamiento, almacenamiento y transporte del producto. Durante estas operaciones pueden presentarse riesgos físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y mecánicos que requieren medidas específicas de control. La planificación permite establecer prioridades de intervención considerando el nivel de riesgo, la frecuencia de exposición y las posibles consecuencias para la salud y seguridad de los trabajadores (Calozuma et al., 2023).

Para que la planificación de las medidas preventivas y correctivas resulte efectiva, es necesario definir los responsables de su ejecución, los recursos requeridos, el tiempo previsto para su implementación y los

mecanismos de seguimiento que permitan verificar su cumplimiento. En las empresas camaroneras, esta planificación debe integrarse al programa anual de Seguridad y Salud en el Trabajo, asignando responsables específicos para cada acción preventiva, estableciendo cronogramas de ejecución y considerando los recursos humanos, técnicos y económicos necesarios para su desarrollo. Asimismo, el seguimiento puede realizarse mediante indicadores como el porcentaje de acciones ejecutadas, el cumplimiento de los plazos establecidos, la reducción de incidentes asociados a los riesgos intervenidos y el cierre oportuno de las acciones correctivas, información que facilita la mejora continua del sistema de gestión.

Tabla 33

Medidas preventivas y correctivas aplicables en el sector camaronero

Tipo de Objetivo		Ejemplo de aplicación	
medida			
Preventiva	Evitar la ocurrencia del riesgo	la	Capacitación sobre manejo seguro de sustancias químicas
Preventiva	Reducir la exposición al peligro	la	Instalación de sistemas de ventilación

Preventiva	Mejorar condiciones laborales	Mantenimiento preventivo de maquinaria
Correctiva	Corregir fallas detectadas	Reparación de equipos defectuosos
Correctiva	Evitar recurrencia de incidentes	Actualización de procedimientos operativos
Correctiva	Fortalecer controles existentes	Reentrenamiento del personal involucrado

Nota. Elaboración propia.

Las medidas correctivas se aplican cuando se detectan desviaciones, incumplimientos o incidentes que evidencian la existencia de condiciones inseguras o fallas en los controles establecidos. Su finalidad es eliminar las causas que originaron el problema para evitar su repetición (Sehgal & Milton, 2021). Estas medidas pueden surgir como resultado de auditorías internas, inspecciones de seguridad, investigaciones de accidentes o evaluaciones médicas ocupacionales, permitiendo fortalecer continuamente el sistema de gestión preventiva.

Finalmente, la planificación de medidas preventivas y correctivas debe estar sustentada en procesos de seguimiento y evaluación que permitan verificar su eficacia. El monitoreo periódico de indicadores de seguridad y salud ocupacional facilita la identificación de oportunidades de mejora

y la actualización de las estrategias implementadas. De esta manera, las organizaciones pueden desarrollar una cultura de prevención orientada a proteger la integridad de los trabajadores y garantizar la continuidad de las operaciones productivas.

Figura 10

Proceso de planificación de medidas preventivas y correctivas



Nota. Elaboración propia.

La planificación preventiva debe desarrollarse como un proceso continuo que permita identificar peligros, implementar controles y evaluar permanentemente su efectividad para garantizar ambientes laborales seguros.

4.2. Eliminación

La eliminación constituye el nivel más alto dentro de la jerarquía de controles de riesgos laborales, debido a que busca suprimir completamente el peligro desde su origen antes de que pueda afectar a los trabajadores. Este enfoque preventivo es considerado el método más eficaz para controlar riesgos ocupacionales, ya que elimina la necesidad de depender de controles posteriores como procedimientos administrativos o equipos de protección personal. Cuando un peligro es eliminado, desaparece la posibilidad de exposición y, por consiguiente, se reduce significativamente la probabilidad de accidentes y enfermedades laborales (Basner et al., 2014).

En el sector camaronero, la eliminación de riesgos puede aplicarse mediante la modificación de procesos, la eliminación de actividades peligrosas innecesarias o la sustitución de métodos de trabajo que representen amenazas para la seguridad y salud de los trabajadores (Pin Solórzano et al., 2024b). Por ejemplo, la automatización de ciertas operaciones puede reducir la exposición directa a maquinaria en movimiento, mientras que la reorganización de áreas de trabajo puede eliminar riesgos asociados al tránsito de personas y vehículos dentro de las instalaciones.

Tabla 34

Ejemplos de eliminación de riesgos en el sector camaronero

Riesgo identificado	Acción de eliminación	Beneficio esperado
Tránsito simultáneo de peatones y montacargas	Rediseño de rutas de circulación	Disminución de atropellos y colisiones
Equipos obsoletos con fallas recurrentes	Retiro definitivo del equipo	Reducción de accidentes mecánicos
Áreas de almacenamiento innecesarias	Reorganización de espacios	Menor riesgo de caídas y golpes
Manipulación manual excesiva	Automatización del proceso	Disminución de lesiones musculoesqueléticas
Superficies deterioradas	Reemplazo total del piso dañado	Prevención de resbalones y caídas

Nota. Elaboración propia.

La aplicación de medidas de eliminación requiere un análisis técnico previo que permita determinar la viabilidad operativa y económica de los cambios propuestos. No todos los peligros pueden ser eliminados completamente debido a las características propias de los procesos productivos; sin embargo, siempre debe evaluarse esta alternativa antes de considerar otros niveles de control (Chen & Reniers, 2020). Este principio forma parte de los sistemas modernos de gestión de seguridad y salud ocupacional y es promovido por organismos internacionales especializados en prevención de riesgos laborales.

Además de reducir la exposición de los trabajadores, la eliminación de riesgos genera beneficios adicionales para las organizaciones. Entre ellos se encuentran la disminución de costos asociados a accidentes, la reducción de ausentismo laboral, el incremento de la productividad y la mejora del clima organizacional. Asimismo, contribuye al cumplimiento de la normativa legal vigente y fortalece la imagen institucional frente a clientes, autoridades y demás partes interesadas.

Figura 11

La eliminación dentro de la jerarquía de controles



Nota. Elaboración propia.

La jerarquía de controles constituye un enfoque preventivo utilizado para gestionar riesgos laborales, priorizando las medidas más eficaces

para eliminar o reducir la exposición a peligros, desde la eliminación del riesgo hasta el uso de equipos de protección personal.

4.3. Sustitución

La sustitución corresponde al segundo nivel dentro de la jerarquía de controles de riesgos laborales y consiste en reemplazar un peligro existente por otro que represente un menor nivel de riesgo para los trabajadores. Este método se aplica cuando la eliminación total del peligro no resulta técnicamente viable o afecta la continuidad de los procesos productivos. Su finalidad es disminuir la probabilidad de accidentes, enfermedades ocupacionales y daños materiales mediante la incorporación de alternativas más seguras (Sanmartín Huanca et al., 2025).

Dentro de la industria camaronera, la sustitución puede implementarse mediante el reemplazo de sustancias químicas altamente peligrosas por otras menos nocivas, la adquisición de equipos con mejores sistemas de seguridad o la utilización de tecnologías que reduzcan la exposición de los trabajadores a condiciones adversas. Estas acciones permiten mejorar las condiciones laborales sin comprometer la eficiencia de las operaciones productivas.

Tabla 35

Ejemplos de sustitución de riesgos en el sector camaronero

Situación de riesgo	Sustitución aplicada	Beneficio obtenido
Sustancias químicas altamente irritantes	Productos menos agresivos para la salud	Menor riesgo respiratorio y dérmico
Equipos antiguos sin sistemas de seguridad	Maquinaria moderna con dispositivos de protección	Reducción de accidentes laborales
Herramientas manuales deterioradas	Herramientas ergonómicas certificadas	Disminución de lesiones musculoesqueléticas
Iluminación insuficiente	Tecnología industrial	Mayor visibilidad y menor fatiga visual
Combustibles de mayor peligrosidad	Alternativas de menor inflamabilidad	Reducción del riesgo de incendios

Nota. Elaboración propia.

Asimismo, la aplicación de medidas de sustitución requiere una evaluación previa de los posibles impactos técnicos, económicos y ambientales. Antes de incorporar un nuevo producto, equipo o procedimiento, es indispensable analizar sus características, identificar riesgos potenciales y verificar que realmente represente una alternativa más segura. Este proceso evita que la organización sustituya un peligro por otro de igual o mayor magnitud.

Desde una perspectiva preventiva, la sustitución contribuye significativamente a la reducción de la exposición ocupacional. En

muchas ocasiones, la implementación de materiales menos tóxicos o equipos más modernos disminuye la necesidad de aplicar controles adicionales y facilita el cumplimiento de los requisitos legales relacionados con la seguridad y salud en el trabajo (Sun & Wandelt, 2018). Además, favorece el desarrollo de ambientes laborales más saludables y sostenibles.

Figura 12

Aplicación de la sustitución como medida de control



Nota. Elaboración propia.

La sustitución constituye una medida preventiva orientada a reemplazar materiales, sustancias, equipos o procesos peligrosos por alternativas

más seguras, con el propósito de disminuir la probabilidad de accidentes, enfermedades ocupacionales y daños al ambiente de trabajo.

4.4. Controles de ingeniería

Los controles de ingeniería constituyen un conjunto de medidas técnicas diseñadas para reducir o eliminar la exposición de los trabajadores a los peligros presentes en el ambiente laboral. A diferencia de los controles administrativos, que dependen del comportamiento humano, estas medidas actúan directamente sobre la fuente del riesgo o sobre el entorno de trabajo, proporcionando una protección más confiable y permanente (Olaya Cum et al., 2024). Su implementación forma parte de la jerarquía de controles y ocupa un nivel superior debido a su alta eficacia preventiva.

En el sector camaronero, los controles de ingeniería son ampliamente utilizados para minimizar la exposición a agentes físicos, químicos y mecánicos. Entre las principales aplicaciones se encuentran los sistemas de ventilación para la extracción de vapores y gases, barreras de protección en maquinaria, sistemas de aislamiento acústico, plataformas antideslizantes y dispositivos de seguridad incorporados en equipos industriales (Loayza Galarza et al., 2022). Estas soluciones permiten controlar los riesgos antes de que entren en contacto con los trabajadores.

Tabla 36

Principales controles de ingeniería aplicados en la industria camaronera

Riesgo identificado	Control de ingeniería	Beneficio principal
Vapores químicos	Sistemas de extracción localizada	Reducción de contaminantes en el aire
Ruido industrial	Cabinas acústicas y aislamiento sonoro	Disminución de la exposición al ruido
Contacto con maquinaria	Guardas y resguardos de seguridad	Prevención de atrapamientos y cortes
Superficies húmedas	Pisos antideslizantes y drenajes	Reducción de caídas al mismo nivel
Temperaturas elevadas	Ventilación mecánica y climatización	Mejora del confort térmico
Manipulación de cargas	Sistemas mecanizados de transporte	Disminución de esfuerzos físicos

Nota. Elaboración propia.

Otro aspecto relevante es el mantenimiento de los controles de ingeniería implementados. La efectividad de sistemas como extractores, ventiladores, alarmas, sensores y resguardos mecánicos depende de inspecciones periódicas que permitan detectar fallas y corregirlas oportunamente. La ausencia de mantenimiento puede comprometer el funcionamiento de estos controles y aumentar nuevamente la exposición a los riesgos laborales (Paredes Floril et al., 2022).

Por consiguiente, los controles de ingeniería representan una inversión estratégica para las organizaciones dedicadas a la producción camaronera. Además de proteger la salud y seguridad de los trabajadores, contribuyen a mejorar la productividad, reducir costos derivados de accidentes y fortalecer el cumplimiento de las disposiciones legales en materia de seguridad y salud ocupacional.

Figura 13

Función de los controles de ingeniería en la prevención de riesgos



Nota. Elaboración propia.

Los controles de ingeniería constituyen medidas destinadas a reducir o eliminar la exposición a los peligros mediante modificaciones en instalaciones, equipos o procesos de trabajo, contribuyendo a la

protección de los trabajadores y a la prevención de accidentes y enfermedades laborales.

4.5. Controles administrativos

Los controles administrativos corresponden al conjunto de políticas, procedimientos y prácticas organizacionales destinadas a reducir la exposición de los trabajadores a los riesgos laborales. A diferencia de los controles de ingeniería, estas medidas no eliminan directamente el peligro, sino que buscan gestionar la forma en que se realizan las actividades para disminuir la probabilidad de accidentes y enfermedades ocupacionales (Moroch Chamorro & Kléver Armando, 2023). Su efectividad depende en gran medida del compromiso institucional y del cumplimiento por parte de supervisores y trabajadores.

Dentro de la industria camaronera, los controles administrativos desempeñan un papel fundamental en la organización segura de las operaciones. Entre las acciones más utilizadas se encuentran la elaboración de procedimientos de trabajo seguro, la programación de capacitaciones periódicas, la señalización de áreas peligrosas, la planificación de inspecciones preventivas y la implementación de programas de vigilancia ocupacional (Vilela Ramírez et al., 2025). Estas estrategias permiten fortalecer la cultura preventiva y mejorar el desempeño en materia de seguridad y salud laboral.

Tabla 37

Estrategias de control administrativo aplicadas al sector camaronero

Control administrativo		Finalidad	Beneficio esperado
Procedimientos de trabajo seguro		Estandarizar actividades laborales	Reducción de errores operativos
Capacitación periódica		Fortalecer competencias preventivas	Mayor conciencia de seguridad
Rotación personal	de	Limitar exposiciones prolongadas	Disminución de enfermedades ocupacionales
Señalización de seguridad	de	Informar sobre riesgos existentes	Prevención de accidentes
Inspecciones programadas		Detectar condiciones inseguras	Corrección oportuna de fallas
Permisos de trabajo		Controlar tareas críticas	Minimización de incidentes graves

Nota. Elaboración propia.

Igualmente, la capacitación continua representa uno de los pilares más importantes de los controles administrativos. La formación adecuada permite que los trabajadores reconozcan los peligros presentes en sus puestos de trabajo, comprendan los procedimientos establecidos y desarrollen habilidades para actuar de manera segura frente a situaciones de riesgo (Maldonado Chamba et al., 2025). Un trabajador informado

posee mayores capacidades para prevenir accidentes y contribuir activamente a la seguridad organizacional.

En consecuencia, los controles administrativos complementan las demás medidas preventivas y fortalecen el sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional. Su correcta implementación favorece el cumplimiento normativo, mejora el comportamiento preventivo de los trabajadores y contribuye a mantener ambientes laborales más seguros y saludables dentro de la industria camaronera.

Figura 14

Aplicación de los controles administrativos



Nota. Elaboración propia.

El ciclo de controles administrativos integra acciones de planificación, capacitación, supervisión y mejora continua para fortalecer la prevención de riesgos y garantizar ambientes de trabajo más seguros.

4.6. Controles sobre el trabajador

Los controles sobre el trabajador corresponden al último nivel de la jerarquía de controles y están orientados a disminuir la probabilidad de daños mediante acciones dirigidas específicamente a las personas expuestas a los riesgos laborales (Carvajal Escudero, 2026). Estas medidas complementan los controles de eliminación, sustitución, ingeniería y administrativos, siendo aplicadas cuando los peligros no pueden ser eliminados completamente del entorno de trabajo. Su propósito principal es fortalecer las capacidades individuales para desempeñar las actividades de manera segura y reducir las consecuencias derivadas de una posible exposición.

En la industria camaronera, los controles sobre el trabajador incluyen programas de capacitación, entrenamiento operativo, supervisión permanente, vigilancia médica ocupacional, promoción de hábitos saludables y uso adecuado de equipos de protección personal (C. J. Lara Lascano, 2025). Estas acciones permiten que los trabajadores comprendan los riesgos asociados a sus funciones, adopten conductas preventivas y participen activamente en el mantenimiento de ambientes laborales seguros.

Tabla 38

*Acciones orientadas a la protección y prevención del trabajador en el sector
camaronero*

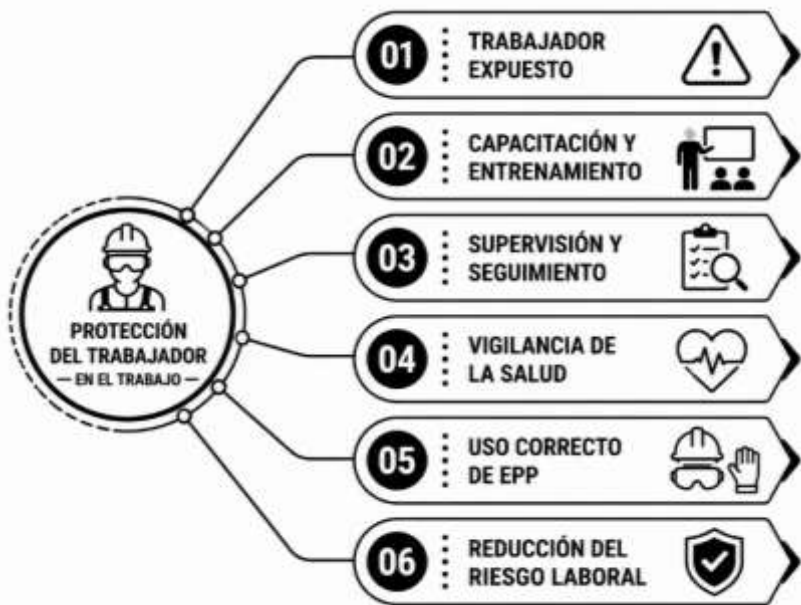
Acción de control	Objetivo	Beneficio esperado
Capacitación en seguridad	Fortalecer conocimientos preventivos	Disminución de actos inseguros
Entrenamiento operativo	Mejorar habilidades laborales	Reducción de errores durante las tareas
Vigilancia médica ocupacional	Detectar alteraciones de salud	Prevención de enfermedades laborales
Supervisión continua	Verificar cumplimiento de normas	Mayor control de riesgos
Programas de bienestar laboral	Promover hábitos saludables	Incremento del bienestar físico y mental
Uso adecuado de EPP	Reducir la exposición residual	Mayor protección individual

Nota. Elaboración propia.

Adicionalmente, la formación continua desempeña un papel fundamental en el fortalecimiento de la cultura de prevención. Los trabajadores deben recibir información actualizada sobre procedimientos de seguridad, manejo de sustancias químicas, respuesta ante emergencias, ergonomía y prevención de accidentes. Una adecuada capacitación contribuye al desarrollo de competencias que favorecen la

identificación temprana de peligros y la aplicación correcta de medidas de control.

Figura 15
Componentes de los controles sobre el trabajador



Nota. Elaboración propia.

La aplicación de controles dirigidos al trabajador incluye procesos de capacitación, seguimiento, vigilancia médica ocupacional y uso correcto de equipos de protección personal, contribuyendo a la disminución de los riesgos laborales y al fortalecimiento de una cultura preventiva en el lugar de trabajo.

4.7. Criterios para selección, entrega, uso, mantenimiento y reposición de EPP

Los equipos de protección personal (EPP) constituyen una medida complementaria dentro de los sistemas de control de riesgos laborales y tienen como finalidad proteger a los trabajadores frente a peligros que no han podido eliminarse o controlarse completamente mediante otras medidas preventivas (Germonpre et al., 2020). Aunque representan el último nivel de la jerarquía de controles, su utilización resulta indispensable en numerosas actividades desarrolladas dentro del sector camaronero, especialmente en aquellas que involucran exposición a sustancias químicas, ruido, humedad, superficies resbaladizas y riesgos mecánicos.

La selección de los equipos de protección personal debe realizarse a partir de una evaluación previa de los riesgos presentes en cada puesto de trabajo. Este proceso debe considerar la naturaleza del peligro, el nivel de exposición, las características anatómicas del trabajador, la compatibilidad entre diferentes equipos y las condiciones ambientales donde se desarrollan las actividades. Un EPP inadecuado puede generar incomodidad, limitar la movilidad o brindar una protección insuficiente frente a los riesgos identificados (Guillen-Godoy et al., 2025).

Además de la evaluación del riesgo, la selección de los equipos de protección personal debe considerar las especificaciones técnicas y las

certificaciones de calidad establecidas por normas nacionales e internacionales aplicables. En las empresas camaroneras, los EPP deben ofrecer resistencia frente a los riesgos propios de cada actividad, como exposición a productos químicos, humedad, ruido, impactos mecánicos o superficies resbaladizas. Asimismo, es recomendable verificar que los equipos cuenten con certificaciones reconocidas que garanticen su desempeño, confort y nivel de protección, de acuerdo con las exigencias del puesto de trabajo.

Tabla 39

Equipos de protección personal utilizados en la industria camaronera

Riesgo ocupacional	EPP recomendado	Función de protección	Criterio de reposición
Exposición a productos químicos	Guantes resistentes a químicos	Protección de manos y piel	Cuando presenten perforaciones, desgaste o contaminación permanente
Vapores o gases irritantes	Respirador con filtros adecuados	Protección respiratoria	Cambio de filtros según fabricante o cuando aumente la resistencia respiratoria
Ruido industrial	Orejeras o tapones auditivos	Protección auditiva	Cuando pierdan capacidad de ajuste o presenten deterioro

Proyección de partículas	Gafas de seguridad	Protección ocular	Cuando existan rayaduras, grietas o pérdida de visibilidad
Caídas en superficies húmedas	Botas antideslizantes	Protección de pies y estabilidad	Cuando la suela pierda adherencia o presente desgaste
Golpes o caída de objetos	Casco de seguridad	Protección craneal	Después de impactos fuertes, deformaciones o vencimiento de la vida útil

Nota. Elaboración propia.

El mantenimiento de los equipos de protección personal permite conservar sus condiciones de funcionamiento y prolongar su vida útil. Las actividades de limpieza, desinfección, almacenamiento e inspección periódica ayudan a identificar daños, desgaste o defectos que puedan comprometer su eficacia (Yepez-Soriano & Quilumba-Tumbaco, 2026b). El almacenamiento debe realizarse en lugares limpios, secos, protegidos de la humedad, la radiación solar directa y de agentes químicos que puedan deteriorar los materiales. Asimismo, cada organización debe establecer procedimientos para la limpieza de los equipos después de su uso, siguiendo las recomendaciones del fabricante, con el fin de mantener sus propiedades de protección y evitar la contaminación cruzada entre trabajadores.

Finalmente, la reposición oportuna de los equipos de protección personal garantiza que los trabajadores dispongan permanentemente de elementos en condiciones adecuadas de seguridad. Los equipos deteriorados, vencidos, deformados, contaminados o que hayan perdido sus propiedades de protección deben retirarse inmediatamente del servicio y reemplazarse conforme a los criterios establecidos por el fabricante o por la organización. Asimismo, es recomendable mantener registros de entrega, inspección y reposición de los EPP, con el fin de asegurar su trazabilidad, verificar su vida útil y demostrar el cumplimiento de los programas de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Figura 16

Ciclo de gestión de los equipos de protección personal



Nota. Elaboración propia.

La gestión de los equipos de protección personal inicia con la identificación de los riesgos presentes en el entorno laboral y continúa con la selección, entrega, capacitación, uso, inspección, mantenimiento y reposición de los equipos, garantizando una protección continua para el trabajador frente a los peligros ocupacionales.

4.8. Higiene industrial aplicada al sector camaronero

La higiene industrial es una disciplina técnica de la seguridad y salud en el trabajo que se encarga de identificar, evaluar y controlar los factores ambientales presentes en los lugares de trabajo que pueden afectar la salud de los trabajadores (Pega et al., 2021a). Su objetivo principal consiste en prevenir enfermedades profesionales mediante la reducción o eliminación de exposiciones peligrosas derivadas de agentes físicos, químicos y biológicos. En el sector camaronero, esta disciplina adquiere especial importancia debido a la diversidad de riesgos ocupacionales que se presentan durante las actividades de cultivo, procesamiento, almacenamiento y transporte.

Las operaciones desarrolladas en camaroneras y plantas procesadoras exponen a los trabajadores a múltiples factores que pueden comprometer su bienestar. Entre los riesgos más frecuentes se encuentran la exposición a ruido generado por motores y equipos industriales, temperaturas elevadas, humedad constante, sustancias químicas utilizadas para limpieza y desinfección, así como

microorganismos presentes en ambientes acuáticos (Noland & Zhou, 2017). La higiene industrial permite evaluar estas condiciones y determinar si representan niveles de exposición aceptables o peligrosos para la salud.

Tabla 40

Etapas de la higiene industrial aplicadas a la gestión preventiva

Etapas	Descripción	Resultado esperado
Identificación	Reconocimiento de agentes de riesgo	Determinación de peligros existentes
Evaluación	Medición y análisis de la exposición	Cuantificación del nivel de riesgo
Control	Implementación de medidas preventivas	Reducción de la exposición
Seguimiento	Verificación de la eficacia de los controles	Mejora continua
Vigilancia	Monitoreo de la salud y condiciones ambientales	Prevención de enfermedades ocupacionales

Nota. Elaboración propia.

Otro aspecto relevante corresponde a la vigilancia continua de las condiciones ambientales de trabajo. Las evaluaciones periódicas permiten verificar la eficacia de las medidas de control implementadas y detectar oportunamente posibles desviaciones que puedan incrementar la exposición de los trabajadores. Este proceso favorece la mejora continua de los sistemas de gestión de seguridad y salud

ocupacional y contribuye al cumplimiento de los requisitos legales aplicables (Ntounis et al., 2020).

En consecuencia, la higiene industrial representa un componente esencial para la protección de la salud de los trabajadores del sector camaronero. Su adecuada aplicación permite prevenir enfermedades ocupacionales, mejorar las condiciones laborales y fortalecer la sostenibilidad de las operaciones productivas mediante ambientes de trabajo más seguros y saludables.

Figura 17

Proceso de higiene industrial en el sector camaronero



Nota. Elaboración propia.

La higiene industrial comprende la identificación, evaluación y control de agentes físicos, químicos y biológicos presentes en el ambiente laboral. Mediante el monitoreo continuo y la implementación de medidas preventivas, se busca reducir la exposición ocupacional y proteger la salud de los trabajadores.

4.9. Monitoreo de ruido, calor, iluminación, vibración y contaminantes químicos

El monitoreo de agentes ocupacionales constituye una actividad esencial dentro de los programas de higiene industrial, ya que permite identificar y cuantificar los niveles de exposición a diversos factores de riesgo presentes en el ambiente laboral. A través de mediciones técnicas y evaluaciones sistemáticas, las organizaciones pueden determinar si las condiciones de trabajo cumplen con los límites permisibles establecidos por la normativa vigente y adoptar medidas preventivas cuando sea necesario (Quiroz Peña et al., 2026). En el sector camaronero, esta práctica resulta fundamental debido a la coexistencia de múltiples agentes físicos y químicos derivados de los procesos productivos.

El monitoreo ocupacional debe planificarse de acuerdo con la naturaleza de los riesgos presentes en cada proceso y realizarse utilizando equipos de medición calibrados y personal técnicamente competente. La frecuencia de las evaluaciones dependerá de los resultados obtenidos en las mediciones iniciales, de las modificaciones

introducidas en los procesos productivos, de la incorporación de nuevos equipos o sustancias químicas y de los cambios en las condiciones de trabajo. Asimismo, es recomendable documentar los resultados obtenidos para facilitar el seguimiento de la exposición ocupacional y la toma de decisiones preventivas.

Uno de los factores más relevantes corresponde al ruido generado por motores, bombas de agua, compresores, generadores eléctricos y maquinaria utilizada en las plantas procesadoras. La exposición prolongada a niveles elevados de ruido puede provocar pérdida auditiva inducida por el trabajo, estrés, fatiga y dificultades de comunicación entre los trabajadores. Por esta razón, es indispensable realizar mediciones periódicas mediante sonómetros o dosímetros para verificar el cumplimiento de los niveles máximos permitidos y establecer acciones correctivas cuando se detecten excedencias (Guevara Toscana et al., 2024).

Para la evaluación del ruido se emplean principalmente sonómetros y dosímetros personales, mientras que la iluminación se determina mediante luxómetros y las vibraciones mediante equipos especializados de medición de vibración de cuerpo entero o mano-brazo, según el tipo de exposición. La utilización de instrumentos calibrados garantiza la confiabilidad de los resultados y facilita la comparación con los límites de exposición establecidos por la normativa técnica aplicable.

Tabla 41

Agentes ocupacionales objeto de monitoreo en el sector camaronero

Agente	Fuente principal	Posibles efectos sobre la salud
Ruido	Motores, generadores y maquinaria	Hipoacusia, estrés y fatiga
Calor	Exposición solar y equipos industriales	Deshidratación y agotamiento térmico
Iluminación	Áreas de trabajo deficientemente iluminadas	Fatiga visual y accidentes
Vibración	Vehículos, motores y equipos mecánicos	Trastornos musculoesqueléticos
Metabisulfito de sodio	Conservación y procesamiento de camarón	Irritación respiratoria
Cloro	Procesos de limpieza y desinfección	Irritación ocular y pulmonar
Combustibles	Operación de equipos y transporte	Afectaciones respiratorias y dérmicas

Nota. Elaboración propia.

La iluminación y la vibración también representan factores que deben ser evaluados regularmente. Una iluminación insuficiente o excesiva puede afectar la capacidad visual, incrementar los errores operativos y favorecer la ocurrencia de accidentes (Álvarez Azogue & Franco Cedeño, 2023b). Del mismo modo, la exposición continua a vibraciones generadas por maquinaria o vehículos puede ocasionar trastornos musculoesqueléticos y alteraciones circulatorias. Las mediciones de

estos agentes facilitan la implementación de controles destinados a mejorar las condiciones de trabajo y proteger la salud de los trabajadores.

El monitoreo de contaminantes químicos permite identificar la presencia de sustancias potencialmente peligrosas en el aire de los lugares de trabajo. Productos como metabisulfito de sodio, cloro, combustibles y desinfectantes pueden generar efectos adversos sobre la salud cuando las concentraciones superan los niveles aceptables.

Cuando los resultados del monitoreo evidencian exposiciones superiores a los límites permisibles, la organización debe implementar acciones correctivas orientadas a reducir la exposición de los trabajadores. Entre estas medidas se incluyen la aplicación de controles de ingeniería, el fortalecimiento de los controles administrativos, la sustitución de sustancias o procesos cuando sea técnicamente viable y la revisión del uso de equipos de protección personal. Posteriormente, es recomendable efectuar nuevas mediciones para verificar la eficacia de las acciones implementadas y asegurar la mejora continua de las condiciones de trabajo.

Figura 18

Proceso de monitoreo de agentes ocupacionales



Nota. Elaboración propia.

El monitoreo ocupacional comprende la identificación de agentes físicos, químicos o biológicos presentes en el ambiente de trabajo, la planificación de las mediciones, la evaluación de la exposición laboral y el análisis de los resultados obtenidos.

4.10. Evaluación cualitativa y cuantitativa de exposición química

La evaluación de la exposición química constituye un proceso fundamental dentro de la higiene industrial, ya que permite determinar el nivel de riesgo al que están expuestos los trabajadores durante la manipulación de sustancias químicas (Pesantez et al., 2021b). Su

propósito principal consiste en identificar posibles efectos adversos sobre la salud y establecer medidas de control adecuadas para prevenir enfermedades ocupacionales. En el sector camaronero, esta evaluación resulta especialmente importante debido al uso frecuente de productos químicos empleados en actividades de desinfección, conservación, tratamiento de agua y mantenimiento de equipos.

La evaluación cualitativa se basa en la identificación de los peligros asociados a las sustancias químicas presentes en el lugar de trabajo sin necesidad de realizar mediciones instrumentales. Este método considera aspectos como la toxicidad del producto, las características del proceso, la frecuencia de uso, la duración de la exposición, las vías de ingreso al organismo y las condiciones de ventilación existentes. Mediante esta información es posible establecer niveles preliminares de riesgo y definir prioridades de intervención preventiva (Prias Gutierrez & Velásquez Gutiérrez, 2026).

Tabla 42
Sustancias químicas de interés en el sector camaronero

Sustancia química	Uso principal	Posibles efectos sobre la salud
Metabisulfito de sodio	Conservación de camarón	Irritación respiratoria y dérmica
Cloro	Desinfección de instalaciones	Irritación ocular y pulmonar

Cal hidratada	Tratamiento de piscinas	Quemaduras e irritación cutánea
Combustibles	Operación de maquinaria	Mareos, cefaleas e irritación
Detergentes industriales	Limpieza de equipos	Dermatitis y alergias
Desinfectantes químicos	Control microbiológico	Irritación de piel y mucosas

Nota. Elaboración propia.

La combinación de ambos enfoques proporciona una visión integral de la exposición química en los lugares de trabajo. Mientras la evaluación cualitativa facilita la identificación inicial de peligros y la priorización de acciones preventivas, la evaluación cuantitativa aporta evidencia objetiva sobre los niveles reales de exposición (Carreño-Godoy et al., 2020c). Esta información resulta indispensable para diseñar controles efectivos, optimizar recursos y garantizar la protección de la salud de los trabajadores.

En consecuencia, la evaluación de la exposición química constituye una herramienta esencial para la gestión preventiva de riesgos ocupacionales en la industria camaronera. Su aplicación sistemática permite identificar condiciones peligrosas, establecer medidas correctivas oportunas y fortalecer los programas de vigilancia de la salud ocupacional, contribuyendo a la creación de ambientes laborales más seguros y saludables.

Figura 19

Proceso de evaluación de exposición química



Nota. Elaboración propia.

La evaluación de la exposición química comprende la identificación de las sustancias presentes en el ambiente laboral, la revisión de sus hojas de datos de seguridad, la valoración cualitativa de los riesgos y la realización de mediciones ambientales para determinar los niveles de exposición.

4.11. Control de exposición a metabisulfito, cal, cloro, comburentes y combustibles

El control de la exposición a sustancias químicas constituye una prioridad dentro de los programas de seguridad y salud ocupacional del sector camaronero. Durante las diferentes etapas de cultivo, procesamiento, limpieza y mantenimiento se utilizan productos químicos que, si no son manipulados adecuadamente, pueden generar efectos adversos sobre la salud de los trabajadores (R. D. J. Eras-Agila et al., 2023). La implementación de medidas preventivas permite minimizar la exposición y reducir la probabilidad de incidentes asociados a estos agentes.

El metabisulfito de sodio es una de las sustancias más utilizadas en la industria camaronera debido a su capacidad para prevenir la melanosis o ennegrecimiento del camarón. Sin embargo, durante su preparación y aplicación pueden generarse vapores irritantes capaces de afectar las vías respiratorias, los ojos y la piel. Por esta razón, es indispensable realizar las actividades en áreas ventiladas, utilizar sistemas de extracción localizada y emplear equipos de protección personal adecuados para evitar la inhalación o el contacto directo con el producto (Annibaja Hutaaruk & Ramdhan, 2024).

Tabla 43

Sustancias químicas críticas y medidas de control en el sector camaronero

Sustancia	Uso principal	Riesgos para la salud	Medidas de control
Metabisulfito de sodio	Conservación de camarón	Irritación respiratoria, ocular y dérmica	Ventilación, extracción localizada y protección respiratoria
Cal hidratada	Tratamiento de piscinas	Irritación de piel, ojos y vías respiratorias	Control de polvo y uso de gafas y mascarillas
Cloro	Desinfección de instalaciones	Irritación pulmonar y ocular	Manipulación controlada y ventilación adecuada
Comburentes	Procesos de limpieza y desinfección	Riesgo de reacciones químicas e incendios	Almacenamiento segregado y capacitación
Combustibles	Operación de equipos y vehículos	Intoxicación, incendios y explosiones	Almacenamiento seguro y control de fuentes de ignición

Nota. Elaboración propia.

Por su parte, la cal hidratada es ampliamente utilizada para el acondicionamiento de piscinas y el control de parámetros fisicoquímicos del agua. La manipulación inadecuada de este material puede producir irritación cutánea, lesiones oculares y afectaciones respiratorias debido a la dispersión de partículas de polvo (Gudiño-

Venegas et al., 2026). En consecuencia, se recomienda emplear procedimientos de trabajo seguro, humedecer el producto cuando sea posible para disminuir la dispersión de partículas y garantizar el uso de protección ocular y respiratoria.

De manera similar, el cloro y otros agentes oxidantes o comburentes utilizados en procesos de desinfección representan riesgos importantes para la salud y la seguridad. La exposición a concentraciones elevadas puede ocasionar irritación severa de las mucosas, dificultades respiratorias e incluso intoxicaciones agudas. Asimismo, los comburentes pueden incrementar la intensidad de incendios o reacciones químicas peligrosas cuando entran en contacto con materiales incompatibles. Por ello, es fundamental asegurar su almacenamiento adecuado, evitar mezclas no autorizadas y capacitar al personal sobre los riesgos asociados a su manipulación.

Figura 20

Gestión preventiva de sustancias químicas peligrosas



Nota. Elaboración propia.

La gestión del riesgo químico comprende la identificación de las sustancias presentes en el lugar de trabajo, la evaluación de los riesgos asociados y la implementación de medidas de control orientadas a minimizar la exposición ocupacional.

4.12. Ventilación, almacenamiento seguro y control de derrames

La ventilación, el almacenamiento seguro de sustancias peligrosas y el control de derrames constituyen elementos esenciales dentro de los programas de higiene industrial y seguridad ocupacional. Estas medidas permiten reducir la exposición de los trabajadores a contaminantes químicos, prevenir accidentes y minimizar los impactos que pueden generarse sobre la salud, las instalaciones y el medio ambiente (Badri et al., 2018). En el sector camaronero, donde se utilizan productos químicos para procesos de conservación, desinfección y mantenimiento, la correcta gestión de estos aspectos resulta indispensable para garantizar operaciones seguras.

La ventilación tiene como finalidad mantener una adecuada calidad del aire en los lugares de trabajo mediante la renovación o extracción de contaminantes presentes en el ambiente. Su aplicación permite controlar vapores, gases, aerosoles, polvo y otros agentes que pueden afectar la salud de los trabajadores. Dependiendo de las características del proceso, pueden emplearse sistemas de ventilación natural, ventilación general mecánica o extracción localizada. Esta última es especialmente efectiva cuando los contaminantes se generan en puntos específicos de trabajo, ya que permite captarlos antes de que se dispersen en el ambiente laboral (Salazar Ruano et al., 2026).

Tabla 44

Medidas de ventilación aplicables en el sector camaronero

Tipo de ventilación	Características	Aplicación principal
Ventilación natural	Aprovecha corrientes naturales de aire	Áreas abiertas y bodegas
Ventilación mecánica general	Renovación continua del aire mediante equipos	Áreas de procesamiento
Extracción localizada	Capturas contaminantes en su fuente de emisión	Preparación de sustancias químicas
Sistemas mixtos	Combinación de ventilación natural y mecánica	Instalaciones con alta carga contaminante

Nota. Elaboración propia.

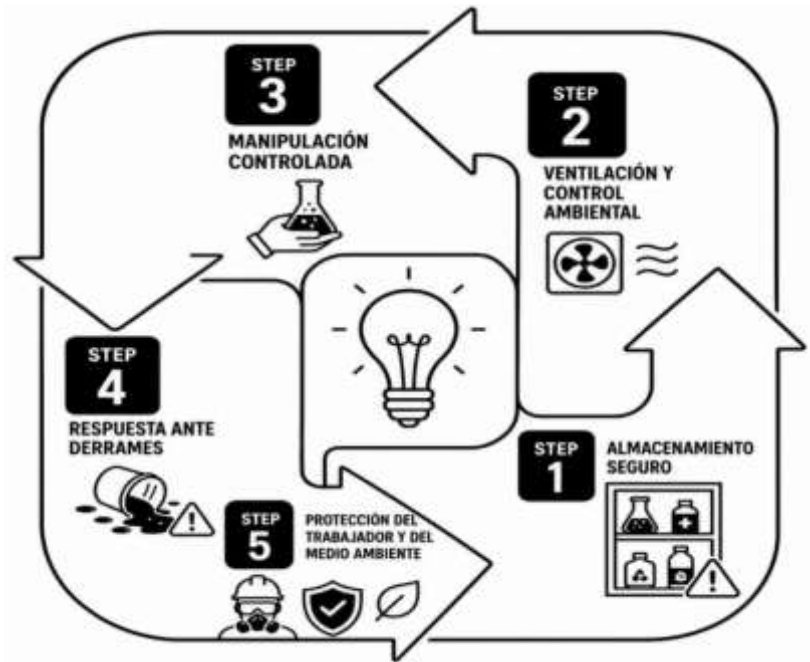
Por otro lado, el control de derrames constituye una medida fundamental para limitar las consecuencias derivadas de fugas o liberaciones accidentales de sustancias peligrosas. La respuesta efectiva requiere procedimientos previamente establecidos, personal capacitado y la disponibilidad de materiales absorbentes, equipos de contención y elementos de protección personal (Ortega Rodriguez & Elizalde Orellana, 2024). Una intervención rápida permite reducir la exposición

de los trabajadores, evitar daños ambientales y disminuir las pérdidas operacionales asociadas al incidente.

Desde una perspectiva preventiva, la integración de sistemas de ventilación, prácticas seguras de almacenamiento y procedimientos de control de derrames fortalece significativamente la gestión de riesgos químicos. Estas medidas no solo contribuyen a proteger la salud de los trabajadores, sino que también favorecen el cumplimiento de las disposiciones legales y el mantenimiento de condiciones seguras en las instalaciones camaroneras.

Figura 21

Gestión integral de sustancias químicas



Nota. Elaboración propia.

La gestión segura de sustancias químicas comprende un conjunto de acciones orientadas al almacenamiento adecuado, la ventilación y el control ambiental, la manipulación segura de los productos, así como la respuesta oportuna ante derrames.

4.13 Vigilancia de la salud ocupacional basada en riesgos

La vigilancia de la salud ocupacional basada en riesgos constituye un proceso sistemático y continuo orientado a proteger la salud de los trabajadores mediante el seguimiento de los posibles efectos derivados de la exposición a los factores de riesgo presentes en el ambiente laboral. A diferencia de las evaluaciones médicas realizadas de manera general, este enfoque parte de la identificación previa de los peligros y de la evaluación de los riesgos existentes en cada puesto de trabajo, permitiendo diseñar estrategias de vigilancia acordes con las características específicas de las actividades desarrolladas. En el sector camaronero, donde convergen riesgos físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales, este tipo de vigilancia representa una herramienta fundamental para prevenir enfermedades ocupacionales y fortalecer la gestión preventiva (Benavides et al., 2022).

La implementación de programas de vigilancia de la salud debe considerar la naturaleza, intensidad, frecuencia y duración de la exposición a los diferentes agentes ocupacionales. De esta manera, los

trabajadores expuestos a ruido industrial requieren seguimiento de la función auditiva; quienes manipulan sustancias químicas como metabisulfito de sodio, cloro o combustibles necesitan evaluaciones orientadas a detectar alteraciones respiratorias o dermatológicas; mientras que el personal sometido a esfuerzos físicos repetitivos o manipulación manual de cargas debe ser evaluado para identificar tempranamente trastornos musculoesqueléticos. Este enfoque permite que las acciones de vigilancia respondan a las condiciones reales de exposición presentes en cada proceso productivo y favorece la detección precoz de alteraciones relacionadas con el trabajo.

Asimismo, la vigilancia de la salud ocupacional debe integrarse con los resultados obtenidos durante el monitoreo de agentes ambientales, la identificación de peligros, la evaluación de riesgos, las inspecciones de seguridad y la investigación de accidentes e incidentes laborales. El análisis conjunto de esta información permite identificar tendencias, reconocer grupos de trabajadores con mayor nivel de exposición y establecer prioridades para la implementación de medidas preventivas. Además, facilita la evaluación de la eficacia de los controles implementados y la actualización permanente de los programas de prevención dentro del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (Kim et al., 2023).

Otro aspecto fundamental de la vigilancia basada en riesgos corresponde al seguimiento epidemiológico de la población trabajadora.

La recopilación y análisis de información relacionada con enfermedades ocupacionales, ausentismo, restricciones médicas, accidentes de trabajo y resultados de los exámenes ocupacionales permite detectar patrones que podrían indicar la presencia de riesgos emergentes o deficiencias en las medidas de control existentes. Esta información constituye un insumo importante para la planificación de actividades preventivas, la priorización de intervenciones y la toma de decisiones orientadas a mejorar las condiciones laborales.

Finalmente, la vigilancia de la salud ocupacional basada en riesgos debe desarrollarse bajo principios de confidencialidad, ética profesional y mejora continua. La información médica obtenida durante las evaluaciones debe utilizarse exclusivamente con fines preventivos, respetando la privacidad de los trabajadores y garantizando el cumplimiento de la normativa vigente sobre protección de datos personales.

4.14. Exámenes pre-ocupacionales, periódicos, de reintegro y de retiro

Los exámenes médicos ocupacionales constituyen una herramienta fundamental dentro de los programas de vigilancia de la salud, ya que permiten evaluar la aptitud física y mental de los trabajadores en relación con las actividades que desempeñan. Estas evaluaciones tienen como propósito identificar condiciones de salud que puedan verse afectadas

por la exposición a riesgos laborales o que puedan comprometer la seguridad del trabajador y de terceros (Mirza et al., 2022). En el sector camaronero, donde existen riesgos físicos, químicos, biológicos y ergonómicos, la aplicación de exámenes ocupacionales resulta esencial para fortalecer la prevención de enfermedades y accidentes de trabajo.

Los exámenes pre-ocupacionales se realizan antes del ingreso del trabajador a la organización y tienen como finalidad determinar su aptitud para desempeñar las funciones asignadas. Estas evaluaciones permiten identificar condiciones médicas preexistentes, establecer una línea base del estado de salud y verificar que el trabajador posea las capacidades necesarias para enfrentar las exigencias propias del puesto de trabajo. Asimismo, los resultados obtenidos sirven como referencia para futuras evaluaciones ocupacionales (Arriaga Baidal et al., 2022).

Tabla 45

Tipos de exámenes médicos ocupacionales

Tipo de examen	Momento de aplicación	Objetivo principal
Pre-ocupacionales	Antes del ingreso laboral	Determinar aptitud para el puesto
Periódico	Durante la relación laboral	Monitorear el estado de salud
Reintegro	Después de una ausencia prolongada	Verificar condiciones para retornar al trabajo
Retiro	Al finalizar la relación laboral	Evaluar posibles efectos de la exposición ocupacional

Nota. Elaboración propia.

Por otra parte, los exámenes periódicos se desarrollan durante la relación laboral con el objetivo de monitorear el estado de salud de los trabajadores expuestos a riesgos ocupacionales. Estas evaluaciones permiten detectar de forma temprana posibles alteraciones relacionadas con el trabajo, verificar la efectividad de las medidas de control implementadas y adoptar acciones preventivas cuando se identifiquen cambios en la condición de salud (Pandey, 2025).

Los resultados de los exámenes médicos ocupacionales deben ser analizados por el personal de salud ocupacional con el fin de establecer recomendaciones relacionadas con la aptitud laboral, la necesidad de controles médicos complementarios o la implementación de restricciones temporales o permanentes cuando la condición de salud del trabajador así lo requiera. Esta información permite fortalecer los programas de vigilancia epidemiológica y orientar acciones preventivas dirigidas a disminuir la exposición a los factores de riesgo identificados.

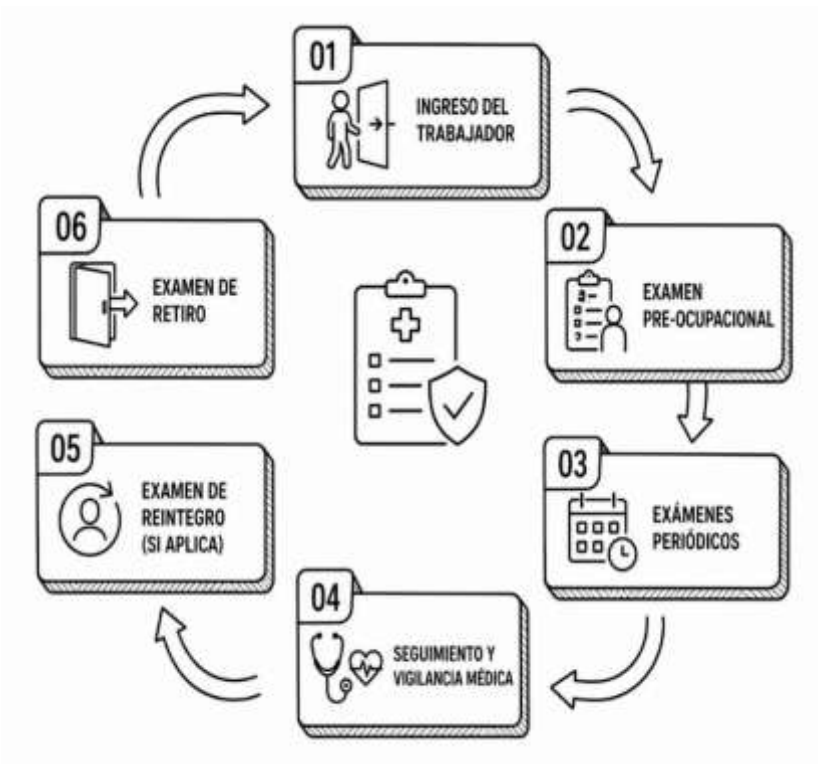
Los exámenes de reintegro se efectúan cuando un trabajador retorna a sus actividades después de una ausencia prolongada por motivos de salud, accidente o incapacidad temporal. Su propósito consiste en determinar si el trabajador se encuentra en condiciones adecuadas para reincorporarse a sus funciones habituales o si requiere restricciones laborales, adaptaciones del puesto o medidas especiales de seguimiento médico (Anema et al., 2009).

Asimismo, la información obtenida durante los exámenes médicos ocupacionales debe manejarse bajo criterios de confidencialidad y protección de datos personales, garantizando el respeto a la privacidad del trabajador. El empleador únicamente debe conocer las conclusiones relacionadas con la aptitud para el cargo y las restricciones ocupacionales que deban aplicarse, mientras que el diagnóstico clínico y demás antecedentes médicos permanecen bajo reserva profesional. Este principio fortalece la confianza de los trabajadores en los programas de vigilancia de la salud y contribuye al cumplimiento de las disposiciones legales sobre protección de la información médica.

Finalmente, los exámenes médicos de retiro se realizan al finalizar la relación laboral con el propósito de evaluar el estado de salud del trabajador al término de su exposición ocupacional y dejar constancia de posibles alteraciones relacionadas con los riesgos presentes durante el desempeño de sus funciones. Estos exámenes facilitan la comparación con las evaluaciones realizadas al inicio de la relación laboral y proporcionan información útil para la vigilancia epidemiológica y la mejora continua de los programas de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Figura 22

Ciclo de evaluaciones médicas ocupacionales



Nota. Elaboración propia.

La vigilancia médica ocupacional comprende una serie de evaluaciones realizadas durante la relación laboral, iniciando con el examen preocupacional, continuando con los exámenes periódicos y el seguimiento médico, e incorporando evaluaciones de reintegro cuando las condiciones lo requieren.

4.15. Audiometría, espirometría, evaluación dermatológica y evaluación osteomuscular

Las evaluaciones médicas específicas constituyen un componente esencial de los programas de vigilancia de la salud ocupacional, ya que permiten identificar de manera temprana alteraciones derivadas de la exposición a riesgos presentes en el ambiente laboral. Estas valoraciones complementan los exámenes médicos ocupacionales generales y se orientan a detectar afectaciones relacionadas con determinados órganos o sistemas del cuerpo humano (Chetan S & Prof. Rahul Malaviya, 2023). En la industria camaronera, donde los trabajadores pueden estar expuestos a ruido, sustancias químicas, humedad constante y esfuerzos físicos repetitivos, la aplicación de evaluaciones especializadas resulta fundamental para preservar la salud y prevenir enfermedades ocupacionales.

La audiometría es una prueba diagnóstica utilizada para evaluar la capacidad auditiva de los trabajadores expuestos a niveles elevados de ruido. Este examen permite detectar pérdidas auditivas tempranas asociadas a la exposición ocupacional antes de que se manifiesten síntomas evidentes. En plantas procesadoras de camarón, áreas de bombeo, sistemas de refrigeración y zonas de operación de maquinaria, la audiometría periódica constituye una herramienta indispensable para monitorear la salud auditiva y verificar la efectividad de los programas de conservación auditiva implementados por la empresa.

Por su parte, la espirometría se emplea para valorar la función pulmonar mediante la medición de la capacidad respiratoria y del flujo de aire en los pulmones. Esta prueba resulta especialmente relevante para trabajadores expuestos a vapores, gases, polvos o sustancias químicas como metabisulfito de sodio, cloro y otros productos utilizados en las actividades camaroneras (Fernández-Muñiz et al., 2012). Los resultados obtenidos permiten identificar alteraciones respiratorias de forma temprana y establecer medidas preventivas para evitar el deterioro progresivo de la función pulmonar.

Tabla 46

Evaluaciones médicas especializadas aplicadas en el sector camaronero

Evaluación	Sistema evaluado	Riesgo asociado
Audiometría	Sistema auditivo	Exposición a ruido ocupacional
Espirometría	Sistema respiratorio	Vapores, gases y sustancias químicas
Evaluación dermatológica	Piel y tejido cutáneo	Contacto con químicos y humedad
Evaluación osteomuscular	Sistema musculoesquelético	Movimientos repetitivos y manipulación de cargas

Nota. Elaboración propia.

En cuanto a la evaluación dermatológica, su finalidad es detectar lesiones cutáneas relacionadas con la exposición a agentes químicos, humedad, microorganismos o condiciones ambientales propias del trabajo. El contacto frecuente con agua, productos de limpieza y sustancias químicas puede favorecer la aparición de dermatitis, alergias, irritaciones o infecciones de la piel. La vigilancia dermatológica facilita la identificación temprana de estas afecciones y permite implementar acciones correctivas orientadas a reducir la exposición y mejorar la protección de los trabajadores (Van Oostrom et al., 2009).

Figura 23

Evaluaciones médicas específicas según los riesgos ocupacionales



Nota. Elaboración propia.

La vigilancia médica ocupacional incorpora evaluaciones específicas de acuerdo con los riesgos laborales identificados, contribuyendo a la detección temprana de afecciones relacionadas con el trabajo y a la protección de la salud de los trabajadores.

4.16. Enfermedades profesionales asociadas al sector camaronero

Las enfermedades profesionales son alteraciones de la salud que se desarrollan como consecuencia de la exposición continua o repetida a factores de riesgo presentes en el ambiente laboral. A diferencia de los accidentes de trabajo, estas afecciones suelen manifestarse de manera gradual, producto de exposiciones prolongadas a agentes físicos, químicos, biológicos, ergonómicos o psicosociales (Jemai et al., 2021). En el sector camaronero, las características propias de las actividades de cultivo, procesamiento, mantenimiento y transporte pueden favorecer la aparición de diversas enfermedades ocupacionales si no se implementan medidas preventivas adecuadas.

Entre las enfermedades más frecuentes se encuentran las afecciones musculoesqueléticas derivadas de movimientos repetitivos, manipulación manual de cargas, posturas forzadas y esfuerzos físicos continuos. Actividades como la clasificación, selección, empaque y carga de productos pueden generar trastornos en la columna vertebral, hombros, muñecas y extremidades superiores. Estas afecciones suelen provocar dolor, limitación funcional y disminución de la capacidad

laboral cuando no son detectadas y tratadas oportunamente (Abas et al., 2022).

Tabla 47

Estrategias preventivas para reducir enfermedades profesionales

Riesgo identificado	Medida preventiva
Exposición a ruido	Conservación auditiva y uso de protectores auditivos
Manipulación de cargas	Aplicación de principios ergonómicos y ayudas mecánicas
Sustancias químicas	Ventilación adecuada y uso de EPP
Movimientos repetitivos	Rotación de tareas y pausas activas
Ambientes húmedos	Higiene personal y protección impermeable
Agentes biológicos	Protocolos de limpieza y desinfección

Nota. Elaboración propia.

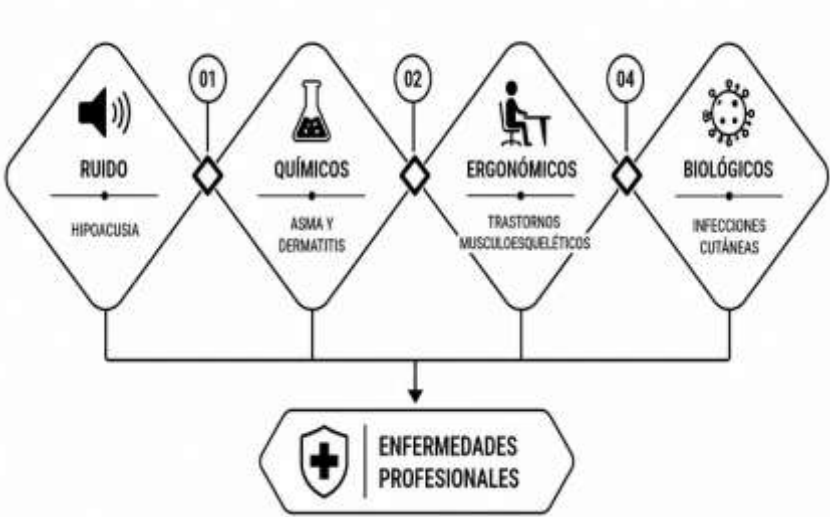
La exposición a sustancias químicas utilizadas en procesos de conservación, limpieza y desinfección puede generar enfermedades respiratorias y dermatológicas. Productos como el metabisulfito de sodio, cloro y detergentes industriales pueden provocar irritación de las vías respiratorias, asma ocupacional, dermatitis de contacto y otras afecciones relacionadas con la exposición química. La adecuada gestión

de estos riesgos contribuye significativamente a la prevención de este tipo de enfermedades (Rosales Borbor & Suárez Mena, 2023).

Además, las condiciones de humedad permanente, contacto frecuente con agua y exposición a microorganismos pueden favorecer la aparición de infecciones cutáneas y otras enfermedades relacionadas con agentes biológicos. La implementación de programas de higiene industrial, vigilancia médica y control de riesgos permite reducir la incidencia de estas afecciones y proteger la salud de los trabajadores.

Figura 24

Relación entre riesgos laborales y enfermedades profesionales



Nota. Elaboración propia.

Los riesgos físicos, químicos, ergonómicos y biológicos presentes en el ambiente de trabajo pueden dar origen a diversas enfermedades

profesionales, por lo que su identificación y control resultan esenciales para la protección de la salud de los trabajadores.

4.17. Reintegro laboral y adaptación del puesto de trabajo

El reintegro laboral es el proceso mediante el cual un trabajador retorna a sus actividades después de haber permanecido ausente por enfermedad, accidente de trabajo, enfermedad profesional o cualquier condición médica que haya requerido un período de recuperación. Este procedimiento tiene como finalidad garantizar una reincorporación segura, protegiendo la salud del trabajador y asegurando que las actividades asignadas sean compatibles con sus capacidades físicas y psicológicas actuales (Sinelnikov et al., 2015). En el sector camaronero, donde muchas tareas implican esfuerzo físico, exposición a riesgos ocupacionales y exigencias operativas específicas, el reintegro debe gestionarse de manera planificada y técnica.

La evaluación médica ocupacional desempeña un papel fundamental durante el proceso de reincorporación. A través de esta valoración se determina si el trabajador se encuentra apto para retomar sus funciones habituales o si requiere restricciones temporales o permanentes. Los resultados permiten identificar limitaciones funcionales y establecer recomendaciones orientadas a prevenir recaídas, complicaciones médicas o nuevas lesiones asociadas al trabajo (Gaiotto et al., 2020).

Tabla 48*Etapas del proceso de reintegro laboral*

Etapas	Actividad principal	Objetivo
Evaluación médica	Determinación de aptitud laboral	Verificar condiciones para el retorno
Análisis del puesto	Identificación de exigencias laborales	Comparar capacidades y tareas
Definición de restricciones	Establecimiento de limitaciones médicas	Evitar recaídas o agravamiento
Adaptación laboral	Modificación de tareas o condiciones	Facilitar una reincorporación segura
Seguimiento ocupacional	Monitoreo del desempeño y evolución	Evaluar la efectividad de las medidas
Reincorporación plena	Retorno a funciones habituales	Recuperar la capacidad laboral completa

Nota. Elaboración propia.

Asimismo, la participación conjunta de empleadores, responsables de seguridad y salud ocupacional, profesionales de la salud y supervisores resulta esencial para el éxito del proceso de reintegro. La coordinación entre estas áreas facilita la implementación de medidas de apoyo, el seguimiento continuo del trabajador y la evaluación de la efectividad de las adaptaciones realizadas (Cancelliere et al., 2016). Este enfoque

multidisciplinario favorece la recuperación integral y fortalece la inclusión laboral.

La adaptación del puesto de trabajo constituye una medida preventiva que debe implementarse cuando la evaluación médica ocupacional determine restricciones temporales o permanentes para el trabajador. Estas adaptaciones pueden incluir la modificación de tareas, la reducción de la exposición a determinados riesgos, la incorporación de ayudas mecánicas o la reorganización de las actividades, de acuerdo con las capacidades funcionales del trabajador. Asimismo, es recomendable realizar un seguimiento periódico del proceso de reintegro para verificar la efectividad de las medidas implementadas y efectuar los ajustes necesarios que favorezcan una reincorporación segura y sostenible.

Por último, el reintegro laboral y la adaptación del puesto de trabajo contribuyen significativamente a la protección de la salud, la reducción del ausentismo y el fortalecimiento del bienestar organizacional. Además de facilitar la reincorporación productiva del trabajador, estas acciones reflejan el compromiso institucional con la prevención de riesgos laborales y la promoción de entornos de trabajo seguros, inclusivos y sostenibles (Franche et al., 2005).

Figura 25

Proceso de reintegro laboral y adaptación del puesto



Nota. Elaboración propia.

La reintegración laboral constituye un proceso planificado que permite el retorno seguro del trabajador después de una enfermedad, lesión o accidente. Este procedimiento incluye la evaluación médica ocupacional, la determinación de la aptitud para el trabajo, el análisis de las condiciones del puesto, la adaptación de tareas y el seguimiento continuo, con el fin de garantizar una reincorporación efectiva y proteger la salud del trabajador.

CAPÍTULO V: PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO, EMERGENCIAS Y PRIMEROS AUXILIOS

“La seguridad laboral depende de la prevención, la respuesta oportuna y los primeros auxilios”

(Organización Mundial de la Salud, 2023).

Introducción

Las actividades desarrolladas en el sector camaronero comprenden una amplia variedad de procesos operativos que exponen a los trabajadores a riesgos físicos, químicos, biológicos, mecánicos, eléctricos y ambientales. Desde la preparación de piscinas y el manejo de productos químicos hasta la operación de equipos de bombeo, aireación y cosecha, cada tarea requiere la aplicación de medidas preventivas específicas destinadas a garantizar condiciones laborales seguras (Kleinman et al., 2018). En este contexto, los procedimientos de trabajo seguro constituyen herramientas fundamentales para establecer directrices claras que permitan ejecutar las actividades de manera controlada, reduciendo la probabilidad de accidentes y enfermedades ocupacionales.

De igual manera, la implementación de procedimientos estandarizados contribuye a fortalecer la cultura preventiva dentro de las organizaciones acuícolas. Estos documentos permiten identificar

peligros, definir responsabilidades, establecer controles operacionales y promover conductas seguras entre los trabajadores (Cena et al., 2015). Asimismo, facilitan el cumplimiento de las disposiciones legales establecidas en el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, así como en la normativa emitida por el Ministerio del Trabajo y demás organismos de control competentes en el Ecuador.

Por otra parte, las operaciones camaroneras suelen desarrollarse en entornos abiertos, alejados de centros urbanos y sometidos a condiciones climáticas variables. Esta situación incrementa la necesidad de contar con planes de emergencia y contingencia capaces de responder de forma eficiente ante eventos como incendios, inundaciones, derrames químicos, accidentes eléctricos, explosiones o fenómenos naturales (Deka et al., 2022). La adecuada planificación de estas acciones permite minimizar daños a las personas, proteger los activos de la empresa y asegurar la continuidad de las operaciones productivas.

Adicionalmente, las brigadas de emergencia desempeñan un papel esencial dentro de los sistemas de gestión de seguridad y salud ocupacional. La capacitación permanente de sus integrantes, la realización de simulacros periódicos y la adecuada señalización de rutas de evacuación y puntos de encuentro fortalecen la capacidad de respuesta institucional frente a situaciones críticas. De esta forma, se

promueve una actuación organizada que disminuye las consecuencias derivadas de una emergencia.

En relación con la atención inmediata de accidentes, los primeros auxilios representan un componente indispensable dentro de cualquier programa preventivo. La rápida intervención ante quemaduras químicas, intoxicaciones, golpes, cortes, descargas eléctricas o eventos de ahogamiento puede marcar una diferencia significativa en la evolución clínica de una persona lesionada (Chi et al., 2005). Por esta razón, resulta imprescindible que los trabajadores conozcan los procedimientos básicos de actuación y dispongan de recursos mínimos para brindar asistencia inicial mientras se coordina la atención médica especializada.

Finalmente, este capítulo presenta una serie de procedimientos de trabajo seguro adaptados a las actividades más frecuentes de las camaroneras, junto con lineamientos para la gestión de emergencias y la aplicación de primeros auxilios. El propósito es proporcionar herramientas prácticas que contribuyan a la protección de la vida, la salud y el bienestar de los trabajadores, fortaleciendo simultáneamente la eficiencia operativa y el cumplimiento normativo dentro de las empresas dedicadas al cultivo y producción de camarón.

Objetivo:

Establecer procedimientos de trabajo seguro, medidas de respuesta ante emergencias y lineamientos básicos de primeros auxilios aplicables al sector camaronero, con la finalidad de prevenir accidentes laborales, proteger la salud de los trabajadores y garantizar una actuación eficaz frente a situaciones de riesgo.

5.1 Procedimientos de trabajo seguro en camaroneras

Los procedimientos de trabajo seguro constituyen documentos técnicos que establecen la forma correcta de ejecutar una actividad laboral, identificando los peligros asociados y las medidas preventivas necesarias para controlar los riesgos (Mancini et al., 2020). En el sector camaronero, estos procedimientos permiten estandarizar las operaciones realizadas en piscinas de cultivo, estaciones de bombeo, laboratorios, áreas de alimentación, talleres de mantenimiento y zonas de cosecha. Su aplicación contribuye a reducir la ocurrencia de accidentes laborales, proteger la salud de los trabajadores y garantizar la continuidad de los procesos productivos.

Asimismo, la elaboración de procedimientos seguros debe considerar las características particulares de cada actividad, las condiciones ambientales del lugar de trabajo y los equipos utilizados durante la operación. Para ello, resulta indispensable realizar una identificación previa de peligros y una evaluación de riesgos que permitan determinar

los controles más adecuados. De esta manera, se pueden implementar medidas preventivas orientadas a minimizar la exposición de los trabajadores a riesgos físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y mecánicos presentes en las camaroneras.

La elaboración de un procedimiento de trabajo seguro debe seguir una estructura que facilite su aplicación por parte de los trabajadores y de los supervisores. En este sentido, cada procedimiento debe incluir como mínimo el objetivo, alcance, identificación de peligros, equipos de protección personal, responsabilidades, medidas de emergencia y mecanismos de seguimiento, elementos que permiten estandarizar las actividades y fortalecer la prevención de riesgos laborales.

Por otra parte, la capacitación permanente del personal representa un elemento fundamental para la correcta aplicación de los procedimientos de trabajo seguro (Shi et al., 2023). Los trabajadores deben conocer las tareas que les corresponden, los riesgos asociados a sus funciones, el uso adecuado de los equipos de protección personal y las acciones que deben ejecutar en caso de emergencia. Esta formación fortalece la cultura preventiva dentro de la organización y favorece el cumplimiento de las normas de seguridad establecidas por la empresa.

Finalmente, los procedimientos de trabajo seguro deben ser revisados y actualizados periódicamente con el fin de incorporar cambios tecnológicos, nuevas condiciones operativas o lecciones aprendidas derivadas de incidentes y accidentes ocurridos. La mejora continua de

estos documentos permite mantener niveles adecuados de seguridad y salud ocupacional, fortaleciendo la capacidad preventiva de las empresas camaroneras y promoviendo entornos laborales más seguros y eficientes.

Tabla 49

Elementos básicos de un procedimiento de trabajo seguro en camaroneras

Elemento	Descripción	Finalidad
Objetivo	Define el propósito del procedimiento	Garantizar la ejecución segura de la tarea
Alcance	Establece las áreas y trabajadores involucrados	Delimitar responsabilidades
Identificación de peligros	Reconoce riesgos asociados a la actividad	Implementar controles preventivos
Equipos de protección personal	Determina los EPP requeridos	Proteger al trabajador
Procedimiento operativo	Describe los pasos de ejecución	Estandarizar las actividades
Medidas de emergencia	Indica acciones ante incidentes o accidentes	Reducir consecuencias
Responsabilidades	Define funciones del personal involucrado	Asegurar cumplimiento

Registros y seguimiento	Evidencia la aplicación del procedimiento	Facilitar la mejora continua
-------------------------	---	------------------------------

Nota. Elaboración propia.

5.1.1 Procedimiento de trabajo seguro para preparación y aplicación de cal

La aplicación de cal constituye una práctica frecuente en las camaroneras debido a su utilización en la corrección del pH del suelo, desinfección de piscinas y mejoramiento de las condiciones físico-químicas del cultivo (Alahakoon et al., 2015). Sin embargo, durante su manipulación pueden generarse riesgos importantes para los trabajadores, especialmente por el contacto con la piel, los ojos y las vías respiratorias. Por esta razón, resulta indispensable establecer procedimientos de trabajo seguro que permitan controlar adecuadamente la exposición a este producto.

Antes de iniciar la preparación y aplicación de la cal, el personal debe verificar las condiciones del área de trabajo, inspeccionar los equipos utilizados y asegurarse de contar con los elementos de protección personal requeridos. Entre los equipos recomendados se encuentran mascarilla para partículas, gafas de seguridad, guantes resistentes a productos químicos, ropa de manga larga y botas de caucho. Estas medidas contribuyen a disminuir el riesgo de irritaciones, quemaduras químicas y problemas respiratorios derivados de la dispersión del polvo.

De igual forma, durante la preparación de la mezcla se debe evitar generar nubes de polvo mediante una manipulación controlada del producto. La cal debe transportarse en recipientes adecuados y mantenerse alejada de fuentes de humedad que puedan provocar reacciones no deseadas (P. Yang et al., 2023). Cuando la aplicación se realiza manualmente, el trabajador deberá distribuir el producto de manera uniforme, manteniendo una postura adecuada y evitando esfuerzos físicos excesivos que puedan ocasionar lesiones musculoesqueléticas.

Al finalizar la aplicación, los trabajadores deberán lavar los equipos utilizados, retirar los equipos de protección personal siguiendo los procedimientos establecidos y realizar el lavado de manos y demás áreas expuestas. Asimismo, el área de trabajo debe inspeccionarse para verificar que no existan residuos del producto que puedan representar riesgos para el personal o afectar las condiciones operativas de la camaronera.

5.1.2 Procedimiento de trabajo seguro para manejo de metabisulfito de sodio

El metabisulfito de sodio es una sustancia química ampliamente utilizada en la industria camaronera para preservar la calidad del camarón y prevenir la aparición de melanosis durante las etapas de cosecha y postcosecha. A pesar de sus beneficios operativos, este

producto puede generar riesgos importantes para la salud cuando es inhalado o entra en contacto con la piel y los ojos (Vélez-Díaz-Pallarés et al., 2026). En consecuencia, su manipulación debe realizarse bajo procedimientos estrictos que permitan controlar adecuadamente la exposición de los trabajadores.

Previamente al inicio de las actividades, el personal encargado debe recibir capacitación sobre los peligros asociados al producto, las medidas preventivas aplicables y los procedimientos de actuación ante emergencias. Del mismo modo, es necesario verificar que el área de preparación cuente con ventilación suficiente y que los recipientes utilizados se encuentren en buenas condiciones. Paralelamente, los trabajadores deben utilizar los equipos de protección personal establecidos, incluyendo respirador para vapores y partículas, gafas de seguridad cerradas, guantes resistentes a productos químicos, delantal impermeable y botas de seguridad.

Durante la preparación de las soluciones, el producto debe incorporarse lentamente al agua para evitar salpicaduras o reacciones bruscas que puedan liberar gases irritantes. Asimismo, se debe evitar comer, beber o fumar dentro de las áreas de trabajo donde se manipule metabisulfito de sodio. En caso de derrames, la limpieza deberá realizarse siguiendo los procedimientos establecidos por la empresa, utilizando materiales absorbentes compatibles y evitando que el producto alcance fuentes de agua o sistemas de drenaje (Lovinsky-Desir et al., 2018).

Una vez concluida la preparación o aplicación del metabisulfito de sodio, los recipientes y utensilios empleados deben limpiarse conforme a los procedimientos establecidos por la empresa, mientras que los residuos generados deberán gestionarse de acuerdo con las normas ambientales aplicables. Finalmente, los trabajadores deberán retirar correctamente los equipos de protección personal, realizar el aseo personal correspondiente y reportar cualquier incidente o exposición ocurrida durante la actividad.

Figura 26

Controles de seguridad para el manejo de metabisulfito de sodio.



Nota. Elaboración propia.

Los controles de seguridad para el manejo de metabisulfito de sodio incluyen medidas de ingeniería, protección personal, capacitación,

almacenamiento seguro y respuesta ante emergencias, orientadas a prevenir riesgos para la salud y el ambiente.

5.1.3 Procedimiento de trabajo seguro para limpieza y desinfección con cloro e hipoclorito

La limpieza y desinfección mediante cloro e hipoclorito forman parte de las actividades rutinarias en las camaroneras, especialmente en áreas de producción, equipos, recipientes, instalaciones sanitarias y zonas de procesamiento (Balanay et al., 2014). Estos productos poseen una elevada capacidad para eliminar microorganismos patógenos; sin embargo, también representan riesgos para la salud debido a sus propiedades corrosivas e irritantes. Por tal motivo, es indispensable aplicar procedimientos de trabajo seguro que permitan realizar estas tareas bajo condiciones controladas.

Antes de iniciar la preparación de las soluciones desinfectantes, el personal debe revisar las fichas de datos de seguridad de los productos químicos utilizados y verificar que los recipientes se encuentren correctamente identificados. Además, se debe comprobar que el área de trabajo disponga de ventilación adecuada para evitar la acumulación de vapores irritantes (Kobes et al., 2010). Los trabajadores deberán utilizar guantes resistentes a productos químicos, gafas de protección, mascarilla apropiada, ropa de trabajo de manga larga y botas impermeables para minimizar el riesgo de exposición.

Durante la preparación de las mezclas, el cloro o hipoclorito debe agregarse cuidadosamente al agua siguiendo las concentraciones establecidas por la empresa. De igual manera, queda estrictamente prohibido mezclar estos productos con ácidos, amoníaco u otras sustancias químicas, debido a que pueden generarse gases tóxicos capaces de provocar intoxicaciones graves. Mientras se desarrolla la actividad, es importante evitar salpicaduras, derrames y el contacto directo con la piel o los ojos (Han et al., 2021).

Al concluir las actividades de limpieza y desinfección, los recipientes y equipos utilizados deberán enjuagarse y almacenarse en los lugares destinados para tal fin. Los trabajadores retirarán los equipos de protección personal siguiendo los procedimientos establecidos, realizarán el lavado de manos y reportarán cualquier derrame, exposición o incidente ocurrido durante la ejecución de la tarea.

5.1.4 Procedimiento de trabajo seguro para operación de aireadores

La operación de aireadores constituye una actividad esencial dentro del cultivo de camarón, debido a que estos equipos permiten mantener niveles adecuados de oxígeno disuelto en las piscinas y favorecen las condiciones necesarias para el desarrollo de los organismos. No obstante, su funcionamiento implica riesgos relacionados con la energía eléctrica, partes móviles, trabajo cerca de cuerpos de agua y condiciones

ambientales adversas (Fontana et al., 2025). Por consiguiente, es necesario implementar procedimientos de trabajo seguro que garanticen la protección de los trabajadores durante las tareas de operación, inspección y monitoreo.

Antes de poner en marcha los aireadores, el personal debe realizar una inspección visual para verificar el estado de los motores, cables eléctricos, tableros de control, estructuras de soporte y sistemas de transmisión. Asimismo, se debe comprobar que no existan conexiones defectuosas, cables expuestos o componentes deteriorados que puedan generar descargas eléctricas o fallas mecánicas. Simultáneamente, los trabajadores deberán utilizar los equipos de protección personal establecidos, incluyendo botas dieléctricas cuando corresponda, chaleco salvavidas en zonas cercanas al agua y ropa adecuada para las condiciones de trabajo.

Durante la operación de los equipos, se debe evitar el contacto con elementos en movimiento, introducir herramientas cerca de los mecanismos de transmisión o realizar ajustes sin haber detenido completamente el sistema. Igualmente, queda prohibido efectuar reparaciones improvisadas mientras los aireadores se encuentren energizados (Quinn et al., 2015). En situaciones que requieran mantenimiento, deberá aplicarse el procedimiento de bloqueo y etiquetado de energías peligrosas para eliminar el riesgo de arranque inesperado del equipo.

Finalizada la operación o las actividades de inspección, el trabajador deberá verificar que el equipo quede funcionando en condiciones seguras o, en caso de mantenimiento, confirmar que los dispositivos de bloqueo hayan sido retirados conforme al procedimiento autorizado. Asimismo, cualquier anomalía detectada deberá registrarse y comunicarse al responsable del área para su atención oportuna.

Tabla 50

Controles de seguridad para la operación de aireadores

Actividad	Riesgo potencial	Medida preventiva
Inspección previa	Contacto con electricidad	Revisar cables y conexiones
Encendido del equipo	Descarga eléctrica	Operar con manos secas
Funcionamiento del aireador	Atrapamiento mecánico	Mantener distancia de partes móviles
Supervisión en piscinas	Caída al agua	Utilizar chaleco salvavidas
Ajustes operativos	Arranque inesperado	Aplicar bloqueo y etiquetado
Condiciones climáticas adversas	Electrocución por tormentas	Suspender actividades durante tormentas
Reporte de fallas	Accidentes por deterioro	Comunicar anomalías inmediatamente
Finalización de labores	Riesgos por desorden	Mantener orden y limpieza

Nota. Elaboración propia.

5.1.5 Procedimiento de trabajo seguro para estaciones de bombeo

Las estaciones de bombeo desempeñan una función fundamental dentro de las camaroneras, ya que permiten el ingreso, circulación y evacuación del agua necesaria para las diferentes etapas del cultivo. Debido a la presencia de equipos eléctricos, componentes mecánicos, superficies húmedas y cuerpos de agua, estas instalaciones presentan diversos peligros que pueden afectar la seguridad de los trabajadores. En virtud de ello, es indispensable establecer procedimientos de trabajo seguro orientados a controlar los riesgos asociados a la operación y mantenimiento de estos sistemas (Colt & Maynard, 2019).

Previamente al inicio de las actividades, los operadores deben inspeccionar las bombas, motores, tableros eléctricos, válvulas, tuberías y estructuras de acceso para verificar su correcto funcionamiento. Del mismo modo, resulta necesario comprobar que las protecciones mecánicas se encuentren instaladas y que no existan fugas de agua, cables deteriorados o elementos que puedan generar condiciones inseguras. Adicionalmente, los trabajadores deberán utilizar los equipos de protección personal requeridos, tales como casco de seguridad, botas antideslizantes, guantes de trabajo y chaleco salvavidas cuando las labores se desarrollen cerca de canales o reservorios.

Durante la operación de las estaciones de bombeo, se debe mantener una vigilancia permanente sobre los parámetros de funcionamiento de los equipos para detectar oportunamente vibraciones anormales, ruidos inusuales, sobrecalentamiento o fallas eléctricas. De igual manera, queda

prohibido retirar guardas de protección, intervenir equipos en movimiento o manipular componentes eléctricos sin la autorización correspondiente (Couper et al., 2020). Cuando sea necesario realizar tareas de mantenimiento, deberá aplicarse el procedimiento de bloqueo y etiquetado de energías peligrosas para evitar accidentes por arranque inesperado.

Una vez finalizadas las actividades de operación o mantenimiento, el trabajador deberá verificar que los equipos queden en condiciones seguras de funcionamiento, retirar las herramientas utilizadas y dejar el área limpia y libre de obstáculos. Asimismo, cualquier anomalía identificada durante la inspección o la operación deberá registrarse y comunicarse al responsable del área para su evaluación y corrección oportuna.

5.1.6 Procedimiento de trabajo seguro para preparación de alimento para el camarón

La preparación de alimento para el camarón es una actividad que forma parte de las operaciones diarias en muchas camaroneras y que tiene como finalidad garantizar una nutrición adecuada para el cultivo. Aunque esta tarea puede parecer de bajo riesgo, involucra la manipulación de sacos, aditivos, equipos de mezcla y medios de transporte interno que pueden generar lesiones musculoesqueléticas, atrapamientos, caídas y exposición a polvo (Cammarota et al., 2020).

Por tal razón, resulta necesario establecer procedimientos que permitan desarrollar estas labores de forma segura y eficiente.

Antes de iniciar la preparación del alimento, el personal debe inspeccionar las condiciones del área de trabajo, verificar el estado de las herramientas y asegurarse de que los equipos utilizados funcionen correctamente. Igualmente, se debe comprobar que las superficies de trabajo estén limpias y libres de obstáculos que puedan provocar tropiezos o caídas. Como medida preventiva complementaria, los trabajadores deberán utilizar guantes, mascarillas para partículas cuando exista generación de polvo, botas de seguridad y ropa de trabajo apropiada.

Durante la manipulación de sacos y materias primas, se recomienda aplicar técnicas correctas de levantamiento de cargas para evitar lesiones en la espalda y extremidades. Del mismo modo, cuando se utilicen mezcladoras u otros equipos mecánicos, se deberá mantener una distancia segura de las partes móviles y respetar las instrucciones operativas establecidas por el fabricante. Además, queda prohibido introducir las manos dentro de los equipos mientras se encuentren en funcionamiento o realizar ajustes sin haber desconectado previamente la fuente de energía (Martins et al., 2012).

Concluido el proceso, los residuos y materiales sobrantes deberán almacenarse adecuadamente para evitar contaminación o deterioro del alimento. Posteriormente, se efectuará la limpieza del área y de los

equipos utilizados, manteniendo condiciones adecuadas de orden y aseo. Estas actividades deberán registrarse cuando así lo establezcan los procedimientos internos de la empresa y cualquier condición insegura identificada durante la tarea deberá ser comunicada al supervisor para la aplicación de las acciones correctivas correspondientes.

Figura 27

Medidas preventivas para la preparación segura de alimento para camarón.



Nota. Elaboración propia.

Los controles de seguridad aplicados durante la preparación de alimento para camarón permiten reducir riesgos laborales, preservar la calidad del

producto y proteger la salud de los trabajadores involucrados en el proceso.

5.2 Procedimiento de trabajo seguro para mantenimiento mecánico y eléctrico

Las actividades de mantenimiento mecánico y eléctrico son esenciales para garantizar la continuidad operativa de los equipos e instalaciones utilizados en las camaroneras. Estas labores comprenden la reparación, ajuste, inspección, lubricación y sustitución de componentes en motores, bombas, aireadores, tableros eléctricos, generadores y sistemas de distribución de energía (Tong et al., 2024). Sin embargo, debido a la interacción con fuentes de energía peligrosas, herramientas manuales y equipos en movimiento, estas tareas presentan riesgos significativos que deben ser gestionados mediante procedimientos de trabajo seguro.

En primer lugar, antes de iniciar cualquier intervención, el personal debe verificar que cuenta con la autorización correspondiente y que ha sido capacitado para realizar la actividad. Asimismo, se debe identificar todas las fuentes de energía presentes en el equipo, incluyendo energía eléctrica, mecánica, hidráulica o neumática. Posteriormente, deberá aplicarse el procedimiento de bloqueo y etiquetado (LOTO), con el propósito de garantizar que el equipo permanezca desenergizado durante toda la ejecución del trabajo y evitar puestas en marcha accidentales.

Por consiguiente, durante el desarrollo del mantenimiento, los trabajadores deberán utilizar herramientas en buen estado y equipos de protección personal acordes con los riesgos identificados. Entre los elementos más utilizados se encuentran casco de seguridad, guantes dieléctricos o mecánicos, gafas de protección, ropa de trabajo ajustada y calzado de seguridad (Farhadian et al., 2010). De igual manera, se debe mantener el área ordenada, evitar improvisaciones técnicas y utilizar únicamente repuestos y materiales aprobados por la empresa o el fabricante del equipo.

Finalmente, una vez concluidas las labores, será necesario verificar que todas las herramientas hayan sido retiradas, que las guardas de seguridad se encuentren instaladas y que el área quede libre de materiales o residuos. Antes de restablecer la energía, deberá confirmarse que no existan trabajadores dentro del área de intervención y que el equipo se encuentre en condiciones seguras para su puesta en funcionamiento. Después de realizar las pruebas de funcionamiento correspondientes, el responsable del trabajo deberá registrar las actividades ejecutadas e informar cualquier novedad detectada. Estas acciones contribuyen a prevenir accidentes, mejorar la confiabilidad de los equipos y fortalecer la gestión de seguridad y salud ocupacional en las camaroneras.

Tabla 51

Medidas de seguridad para trabajos de mantenimiento mecánico y eléctrico

Actividad	Riesgo asociado	Medida preventiva
Inspección previa	Contacto con energías peligrosas	Identificar fuentes de energía
Desconexión de equipos	Electrocución	Aplicar bloqueo y etiquetado (LOTO)
Uso de herramientas	Cortes y golpes	Utilizar herramientas en buen estado
Intervención mecánica	Atrapamiento de extremidades	Mantener equipos detenidos
Trabajos eléctricos	Descargas eléctricas	Emplear EPP dieléctrico
Manipulación de piezas	Sobreesfuerzo físico	Aplicar técnicas ergonómicas
Pruebas operativas	Arranque inesperado	Verificar condiciones seguras antes de energizar
Cierre del trabajo	Accidentes por omisiones	Revisar área y documentar actividades

Nota. Elaboración propia.

5.3 Procedimiento de trabajo seguro para cosecha y traslado de camarón

La cosecha y traslado de camarón representan etapas críticas dentro del proceso productivo de las camaroneras, debido a que involucran

actividades realizadas en ambientes húmedos, manipulación manual de cargas, uso de equipos de bombeo, embarcaciones y vehículos de transporte. Estas condiciones pueden generar riesgos asociados a caídas, sobreesfuerzos físicos, golpes, atrapamientos y accidentes relacionados con cuerpos de agua (Pechter, 2004). Por esta razón, resulta indispensable establecer procedimientos de trabajo seguro que permitan desarrollar estas labores de manera eficiente y con el menor nivel de riesgo posible.

Previamente al inicio de la cosecha, se debe realizar una inspección de las condiciones operativas del área, verificando el estado de redes, bombas de cosecha, mangueras, recipientes de almacenamiento y equipos auxiliares. Además, el personal deberá comprobar que las rutas de circulación se encuentren despejadas y que los sistemas de comunicación funcionen correctamente. Igualmente, los trabajadores deberán utilizar los equipos de protección personal requeridos, tales como botas antideslizantes, guantes de trabajo, ropa impermeable y chalecos salvavidas cuando las actividades se desarrollen cerca de canales, compuertas o embarcaciones.

Durante las labores de cosecha, es fundamental coordinar adecuadamente las actividades entre los miembros del equipo para evitar movimientos bruscos, sobrecargas físicas o maniobras inseguras (Nugraha & Desnanjaya, 2025). Asimismo, la manipulación de gavetas, contenedores y otros recipientes debe realizarse aplicando técnicas

ergonómicas que reduzcan el riesgo de lesiones musculoesqueléticas. De igual manera, los operadores de bombas y equipos mecánicos deberán mantener una vigilancia constante para detectar oportunamente cualquier anomalía que pueda comprometer la seguridad de la operación.

Una vez finalizado el proceso, los equipos utilizados deberán limpiarse y almacenarse adecuadamente para garantizar su correcto funcionamiento en futuras actividades. Del mismo modo, se deberá verificar que no existan residuos, materiales abandonados o condiciones inseguras en las áreas de trabajo. Asimismo, cualquier incidente, condición insegura o falla detectada durante la cosecha o el traslado deberá ser comunicada inmediatamente al supervisor responsable para la aplicación de las acciones correctivas correspondientes. La aplicación de estas medidas permite proteger la integridad física de los trabajadores, preservar la calidad del producto cosechado y asegurar la continuidad de las operaciones acuícolas

Figura 28

Controles de seguridad durante la cosecha y traslado de camarón.



Nota. Elaboración propia.

Los controles de seguridad aplicados durante la cosecha y traslado de camarón permiten minimizar los riesgos laborales, proteger a los trabajadores y asegurar el desarrollo seguro de las actividades operativas.

5.4 Procedimiento de trabajo seguro para trabajo con embarcaciones menores

Las embarcaciones menores son utilizadas frecuentemente en las camaroneras para actividades de monitoreo, alimentación, mantenimiento de infraestructura, inspección de piscinas y apoyo

durante los procesos de cosecha (Powell et al., 2011). Aunque estas operaciones son indispensables para el desarrollo de las actividades productivas, también exponen a los trabajadores a riesgos relacionados con caídas al agua, ahogamiento, golpes, atrapamientos y condiciones climáticas adversas. En consecuencia, resulta necesario implementar procedimientos de trabajo seguro que permitan controlar adecuadamente estos peligros.

Antes de iniciar cualquier desplazamiento, el operador debe verificar las condiciones generales de la embarcación, incluyendo el estado del casco, motor, sistema de combustible, remos, equipos de comunicación y elementos de seguridad. Asimismo, se deberá confirmar que la capacidad máxima de carga no sea excedida y que todos los ocupantes dispongan de chalecos salvavidas en buenas condiciones. Adicionalmente, es importante revisar las condiciones meteorológicas para evitar la navegación durante tormentas eléctricas, lluvias intensas o vientos fuertes que puedan comprometer la estabilidad de la embarcación (Yurkievich & Sánchez Crispin, 2016).

Durante la navegación, los ocupantes deberán permanecer sentados o ubicados en posiciones seguras para evitar pérdidas de equilibrio y movimientos bruscos que puedan ocasionar caídas. Del mismo modo, se prohíbe realizar maniobras peligrosas, transportar cargas que limiten la visibilidad del operador o consumir bebidas alcohólicas y sustancias que alteren la capacidad de reacción. Cuando las actividades se

desarrollen en horarios nocturnos o con baja visibilidad, será obligatorio utilizar sistemas de iluminación y señalización adecuados para facilitar la identificación de la embarcación.

Al finalizar las actividades, la embarcación deberá ser asegurada en el lugar destinado para su almacenamiento, verificando el estado del motor, los equipos de seguridad y los elementos utilizados durante la operación. Asimismo, cualquier anomalía, daño o incidente ocurrido durante la navegación deberá comunicarse al responsable del área para su registro y atención oportuna.

Tabla 52

Medidas preventivas para el uso seguro de embarcaciones menores

Actividad	Riesgo asociado	Medida preventiva
Inspección de embarcación	Fallas mecánicas	Revisar casco, motor y combustible
Embarque de personal	Caídas al agua	Utilizar accesos seguros
Navegación	Ahogamiento	Uso obligatorio de chaleco salvavidas
Transporte de materiales	Pérdida de estabilidad	Respetar límites de carga
Operación del motor	Golpes y atrapamientos	Mantener distancia de partes móviles
Condiciones climáticas adversas	Volcamiento de embarcación	Suspender actividades cuando exista riesgo
Navegación nocturna	Colisiones	Utilizar luces y señalización

Finalización de labores	Deterioro de equipos	Inspeccionar y almacenar correctamente
-------------------------	----------------------	--

Nota. Elaboración propia.

5.5 Trabajos de alto riesgo y permisos de trabajo

Los trabajos de alto riesgo son aquellas actividades que, debido a sus características particulares, presentan una mayor probabilidad de ocasionar lesiones graves, incapacidades permanentes o incluso la muerte de los trabajadores (Greif et al., 2021). En las camaroneras, este tipo de labores puede incluir trabajos eléctricos, trabajos en altura, espacios confinados, mantenimiento de equipos energizados, trabajos en caliente y operaciones que involucren sustancias químicas peligrosas. Por tal motivo, estas actividades requieren controles específicos y una autorización formal antes de su ejecución.

Para garantizar una gestión adecuada de estos riesgos, las empresas deben implementar un sistema de permisos de trabajo que permita evaluar previamente las condiciones de seguridad existentes. Dicho permiso constituye un documento mediante el cual se verifica que los peligros han sido identificados, que las medidas de control necesarias han sido implementadas y que el personal involucrado cuenta con la capacitación requerida. Además, el documento debe especificar el alcance de la actividad, responsables, duración del trabajo y equipos de protección personal obligatorios.

De manera complementaria, antes del inicio de cualquier trabajo de alto riesgo se debe realizar una inspección del área para confirmar que las condiciones operativas son seguras (Perkins et al., 2021). Asimismo, será necesario verificar el aislamiento de energías peligrosas, la disponibilidad de equipos de emergencia, la señalización del área y la presencia de personal competente para supervisar las labores. Estas acciones permiten reducir significativamente la probabilidad de accidentes durante la ejecución de actividades críticas.

Si durante la ejecución del trabajo se modifican las condiciones inicialmente autorizadas o se identifican nuevos riesgos que puedan comprometer la seguridad, las actividades deberán suspenderse inmediatamente hasta que se realice una nueva evaluación y se actualicen las medidas de control correspondientes.

Una vez finalizados los trabajos, el permiso deberá cerrarse formalmente mediante una revisión de las condiciones del área intervenida. Posteriormente, se verificará que todos los equipos hayan sido restablecidos de manera segura y que no existan riesgos residuales que puedan afectar a otros trabajadores (Ronchi & Nilsson, 2013).

Tabla 53

Actividades consideradas de alto riesgo y controles requeridos

Trabajo de alto riesgo	Riesgo principal	Control preventivo
------------------------	------------------	--------------------

Trabajos eléctricos	Electrocución	Permiso y bloqueo de energía
Trabajos en altura	Caídas de personas	Uso de sistemas anticaídas
Espacios confinados	Asfixia o intoxicación	Monitoreo atmosférico
Trabajos en caliente	Incendios y explosiones	Permiso específico y vigilancia
Manejo de químicos peligrosos	Intoxicaciones y quemaduras	Uso de EPP especializado
Mantenimiento de equipos	Atrapamientos	Bloqueo y etiquetado
Operaciones con izaje de cargas	Golpes por objetos	Delimitación y supervisión
Actividades de emergencia	Exposición múltiple a riesgos	Coordinación y control permanente

Nota. Elaboración propia.

5.6 Trabajos eléctricos, trabajos en caliente y altura

Los trabajos eléctricos, trabajos en caliente y trabajos en altura son considerados actividades de alto riesgo debido al potencial que tienen para provocar accidentes graves o fatales (Soon et al., 2011). En las camaroneras, estas labores suelen realizarse durante actividades de mantenimiento, reparación de infraestructura, instalación de equipos y adecuaciones operativas. Debido a la complejidad de estos trabajos, resulta indispensable establecer controles específicos que permitan proteger la integridad física de los trabajadores y prevenir daños a las instalaciones.

En relación con los trabajos eléctricos, toda intervención debe efectuarse únicamente por personal autorizado y capacitado. Además, antes de iniciar cualquier actividad se debe verificar la ausencia de tensión mediante instrumentos adecuados y aplicar procedimientos de bloqueo y etiquetado de energías peligrosas. Asimismo, es obligatorio utilizar equipos de protección personal dieléctricos, herramientas aisladas y señalización preventiva para restringir el acceso de personas no autorizadas al área de trabajo (Ji et al., 2013).

Por otra parte, los trabajos en caliente comprenden actividades como soldadura, corte, esmerilado y cualquier proceso capaz de generar llamas, chispas o calor suficiente para iniciar un incendio. En consecuencia, antes de comenzar estas tareas se debe retirar o proteger los materiales combustibles presentes en el entorno, disponer de extintores adecuados y verificar que existan condiciones seguras para la ejecución de la actividad. Igualmente, el trabajador deberá utilizar careta de soldadura, guantes resistentes al calor, ropa ignífuga y demás elementos de protección necesarios.

Respecto a los trabajos en altura, estos incluyen todas las actividades realizadas a niveles donde exista riesgo de caída de personas u objetos. Por tal motivo, se debe efectuar una evaluación previa del sitio de trabajo, inspeccionar los sistemas de protección contra caídas y garantizar el uso correcto de arneses, líneas de vida y puntos de anclaje certificados (Lalanguí Yaguana et al., 2026).

Al finalizar cualquiera de estas actividades, el responsable del trabajo deberá verificar que las condiciones de seguridad hayan sido restablecidas, retirar la señalización y los equipos temporales utilizados, así como comprobar que no existan fuentes de riesgo para otros trabajadores. Asimismo, cualquier incidente, anomalía o condición insegura detectada durante la ejecución deberá registrarse y comunicarse al supervisor responsable para la aplicación de las medidas correctivas correspondientes.

Figura 29

Controles de seguridad para trabajos eléctricos, en caliente y en altura.



Nota. Elaboración propia.

La aplicación de controles de seguridad en trabajos eléctricos, en caliente y en altura permite minimizar los riesgos laborales mediante el

uso de procedimientos seguros, equipos de protección personal y medidas preventivas específicas para cada actividad.

5.7 Plan de emergencia y contingencia

El plan de emergencia y contingencia es un instrumento de gestión preventiva diseñado para establecer las acciones necesarias antes, durante y después de la ocurrencia de eventos que puedan afectar la seguridad de las personas, las instalaciones, el ambiente y la continuidad operativa de la empresa (Wallace et al., 2014). En el sector camaronero, este documento resulta esencial debido a la presencia de riesgos asociados a fenómenos naturales, incendios, derrames químicos, inundaciones, fallas eléctricas y accidentes laborales de diversa magnitud.

Para su elaboración, es necesario identificar previamente las amenazas internas y externas que podrían impactar las operaciones. Posteriormente, se deben evaluar los escenarios de riesgo, determinar los recursos disponibles y establecer los procedimientos de actuación correspondientes (Hale & Borys, 2013a). Además, el plan debe definir claramente las responsabilidades de cada integrante de la organización, así como los mecanismos de comunicación y coordinación durante una emergencia.

De igual manera, el plan de contingencia debe contemplar estrategias orientadas a minimizar los efectos de los eventos adversos sobre los

trabajadores y las instalaciones (Chung et al., 2022). Entre estas medidas se incluyen procedimientos de evacuación, protocolos de atención médica inicial, sistemas de alarma, mecanismos de aislamiento de áreas afectadas y acciones para la recuperación de las operaciones. Asimismo, es fundamental mantener actualizados los directorios de contactos de emergencia y garantizar la disponibilidad de equipos de respuesta.

Cuando ocurra una emergencia, el plan deberá activarse de manera inmediata conforme a los procedimientos establecidos, garantizando la comunicación oportuna con las brigadas internas y los organismos de apoyo externo cuando la magnitud del evento así lo requiera. Una vez controlada la situación, será necesario evaluar la respuesta implementada para identificar oportunidades de mejora y actualizar el plan cuando corresponda.

Finalmente, la eficacia del plan depende en gran medida de la capacitación continua del personal y de la realización periódica de simulacros que permitan evaluar los tiempos de respuesta y detectar oportunidades de mejora. La revisión y actualización permanente del documento contribuyen a fortalecer la capacidad de respuesta institucional frente a situaciones de emergencia, favoreciendo la protección de la vida y la continuidad de las actividades productivas.

Tabla 54

Componentes básicos de un plan de emergencia y contingencia

Componente	Descripción	Objetivo
Identificación de amenazas	Reconocimiento de eventos potenciales	Determinar riesgos
Evaluación de riesgos	Análisis de probabilidad e impacto	Priorizar acciones
Organización de respuesta	Asignación de funciones y responsabilidades	Coordinar actuaciones
Procedimientos de emergencia	Acciones específicas ante incidentes	Reducir consecuencias
Recursos de respuesta	Equipos y materiales disponibles	Facilitar la atención
Comunicación de emergencia	Sistemas de aviso y coordinación	Agilizar la respuesta
Capacitación y simulacros	Entrenamiento del personal	Mejorar preparación
Actualización del plan	Revisión periódica	Mantener eficacia operativa

Nota. Elaboración propia.

5.8 Brigadas, rutas de evacuación, puntos de encuentro y simulacros

Las brigadas de emergencia constituyen grupos organizados de trabajadores capacitados para actuar de manera inmediata ante situaciones que puedan poner en riesgo la seguridad de las personas, las instalaciones o el ambiente (Martin et al., 2023). En las camaroneras, estas brigadas desempeñan un papel fundamental durante eventos como incendios, derrames químicos, inundaciones, accidentes laborales y fenómenos naturales. Por esta razón, la conformación de equipos de respuesta debidamente entrenados fortalece significativamente la capacidad de reacción de la organización frente a emergencias.

Asimismo, las rutas de evacuación representan los recorridos previamente establecidos para facilitar el desplazamiento seguro y ordenado de las personas hacia zonas libres de peligro. Dichas rutas deben mantenerse permanentemente señalizadas, iluminadas y libres de obstáculos que dificulten la movilización (Péneau et al., 2022). De igual manera, es indispensable que todos los trabajadores conozcan las vías de evacuación más cercanas a sus áreas de trabajo y comprendan los procedimientos que deben seguir en caso de una emergencia.

Por su parte, los puntos de encuentro son áreas seguras destinadas a concentrar temporalmente al personal una vez concluida la evacuación. Estos espacios deben ubicarse en lugares alejados de los riesgos potenciales, contar con suficiente capacidad para albergar a los trabajadores y permitir la realización de controles de asistencia (Zelop et al., 2011). Además, los responsables de las brigadas deben verificar

que todas las personas hayan evacuado correctamente y reportar cualquier novedad al coordinador de emergencias.

Posteriormente, los resultados de cada simulacro deberán documentarse y analizarse con el propósito de identificar oportunidades de mejora, actualizar los procedimientos de emergencia y fortalecer la preparación del personal frente a futuros eventos.

Finalmente, los simulacros constituyen herramientas esenciales para evaluar la efectividad de los planes de emergencia y medir la capacidad de respuesta de los trabajadores. Mediante la ejecución periódica de estos ejercicios, es posible identificar debilidades operativas, corregir deficiencias y fortalecer la preparación del personal ante situaciones reales. En consecuencia, la realización continua de simulacros contribuye al desarrollo de una cultura preventiva sólida dentro de las empresas camaroneras.

Tabla 55

Funciones de las brigadas y elementos de evacuación

Elemento	Función principal	Beneficio
Brigada de evacuación	Guiar la salida segura del personal	Reducir riesgos durante emergencias
Brigada de primeros auxilios	Brindar atención inicial a lesionados	Minimizar consecuencias de accidentes

Brigada contra incendios	Controlar conatos de incendio	Limitar daños materiales y humanos
Brigada de comunicación	Coordinar información de emergencia	Mejorar la respuesta organizacional
Ruta de evacuación	Facilitar desplazamiento seguro	Evitar congestiones y accidentes
Punto de encuentro	Concentrar al personal evacuado	Facilitar control de asistencia
Simulacros	Evaluar procedimientos de emergencia	Detectar oportunidades de mejora
Señalización de emergencia	Orientar al personal	Agilizar evacuaciones

Nota. Elaboración propia.

5.9 Respuesta ante derrames químicos, incendios, explosiones e inundaciones

La ocurrencia de derrames químicos, incendios, explosiones e inundaciones puede generar consecuencias graves para la seguridad de los trabajadores, el ambiente y la continuidad de las operaciones camaroneras (Saccani et al., 2019). Debido a ello, las organizaciones deben disponer de procedimientos específicos que permitan actuar de manera rápida, coordinada y eficaz frente a estos eventos. La preparación previa y la disponibilidad de recursos adecuados son factores determinantes para minimizar los daños derivados de una emergencia.

En el caso de los derrames químicos, la primera acción consiste en identificar la sustancia involucrada y evaluar los riesgos asociados a su liberación. Posteriormente, se debe aislar el área afectada, restringir el acceso de personas no autorizadas y utilizar equipos de protección personal apropiados para controlar la situación. Del mismo modo, es necesario aplicar procedimientos de contención que eviten la dispersión del producto hacia cuerpos de agua, sistemas de drenaje o zonas de trabajo cercanas (Zarogoulidis et al., 2011).

Por otro lado, ante incendios o explosiones, resulta fundamental activar inmediatamente el sistema de alarma y ejecutar los procedimientos de evacuación establecidos. Paralelamente, las brigadas contraincendios deberán intervenir únicamente cuando las condiciones de seguridad lo permitan y utilizando los equipos de extinción adecuados para cada tipo de fuego. Además, se debe coordinar oportunamente la asistencia de organismos externos especializados cuando la magnitud del evento supere la capacidad de respuesta interna.

Respecto a las inundaciones, las acciones deben enfocarse en proteger al personal, asegurar equipos críticos y controlar los posibles daños a la infraestructura (Rahman et al., 2025). Asimismo, es recomendable establecer sistemas de monitoreo de condiciones climáticas y mecanismos de alerta temprana que permitan anticipar la ocurrencia de eventos hidrometeorológicos severos. De esta manera, la planificación

adecuada y la respuesta organizada contribuyen a reducir los impactos negativos sobre las personas y las operaciones productivas.

Una vez controlada la emergencia, se deberá verificar que las condiciones del área sean seguras antes de reanudar las operaciones, realizar la investigación del evento cuando corresponda y registrar las acciones ejecutadas. Asimismo, las lecciones aprendidas deberán incorporarse a los planes de emergencia y a los programas de capacitación con el fin de fortalecer la capacidad de respuesta de la organización.

Figura 30

Acciones de respuesta ante emergencias frecuentes en camaroneras



Nota. Elaboración propia.

La respuesta oportuna ante emergencias en camaroneras contribuye a proteger la vida de los trabajadores, reducir daños materiales y garantizar la seguridad de las operaciones frente a eventos imprevistos.

5.10 Primeros auxilios por quemaduras químicas, intoxicaciones, cortes, golpes y descargas eléctricas

Los primeros auxilios constituyen el conjunto de acciones inmediatas que se brindan a una persona lesionada o afectada por un accidente antes de recibir atención médica especializada. En las camaroneras, la exposición a sustancias químicas, equipos mecánicos, herramientas manuales y sistemas eléctricos incrementa la probabilidad de que ocurran incidentes que requieran una intervención rápida y adecuada (Fry et al., 2019). Por ello, resulta fundamental que los trabajadores conozcan los procedimientos básicos de actuación para reducir las consecuencias de una lesión y preservar la vida de la persona afectada.

En el caso de las quemaduras químicas, la atención inicial debe centrarse en eliminar la fuente de exposición y lavar inmediatamente la zona afectada con abundante agua durante varios minutos. Además, se debe retirar cuidadosamente la ropa contaminada, evitando extender el producto químico hacia otras partes del cuerpo (Sack et al., 2023). Asimismo, queda prohibido aplicar pomadas, neutralizantes o sustancias no autorizadas sin indicación médica, ya que estas acciones podrían agravar la lesión.

Por otra parte, ante situaciones de intoxicación, es indispensable identificar el agente causante y trasladar a la persona afectada hacia un lugar seguro y ventilado. De igual manera, no se debe inducir el vómito salvo que exista una indicación expresa por parte de personal médico o centros especializados en toxicología. En casos de cortes y golpes, la actuación debe orientarse a controlar hemorragias, limpiar adecuadamente las heridas y aplicar medidas destinadas a disminuir la inflamación y el dolor, evitando manipulaciones innecesarias que puedan agravar el daño (Wu et al., 2012).

Cuando se produzca una descarga eléctrica, la prioridad consiste en interrumpir la fuente de energía antes de entrar en contacto con la víctima. Posteriormente, se deberá evaluar el estado de conciencia, respiración y circulación de la persona afectada, activando los servicios de emergencia cuando sea necesario. La aplicación oportuna y correcta de los primeros auxilios permite disminuir complicaciones, mejorar el pronóstico de recuperación y fortalecer la capacidad de respuesta ante accidentes laborales.

Después de brindar los primeros auxilios, el incidente deberá ser comunicado inmediatamente al responsable de Seguridad y Salud en el Trabajo para gestionar la atención médica correspondiente y realizar el registro del evento. Asimismo, los materiales utilizados durante la atención deberán reponerse oportunamente para mantener disponible el botiquín y garantizar una respuesta eficaz ante futuras emergencias.

Tabla 56*Medidas de primeros auxilios para accidentes frecuentes en camaroneras*

Tipo de lesión	Acción inmediata	Precaución principal
Quemadura química	Lavar con abundante agua	Retirar ropa contaminada
Intoxicación por inhalación	Trasladar a zona ventilada	Solicitar atención médica
Intoxicación por ingestión	Identificar sustancia ingerida	No inducir el vómito sin indicación
Corte superficial	Limpiar y cubrir la herida	Utilizar material estéril
Hemorragia	Aplicar presión directa	Mantener control del sangrado
Golpe o contusión	Aplicar compresas frías	Vigilar evolución de síntomas
Descarga eléctrica	Cortar suministro eléctrico	No tocar a la víctima energizada
Pérdida de conciencia	Activar sistema de emergencia	Monitorear signos vitales

Nota. Elaboración propia.

5.11 Primeros auxilios por ahogamiento, golpe de calor, picaduras y mordeduras

Las actividades desarrolladas en las camaroneras exponen a los trabajadores a diversos factores ambientales que pueden ocasionar emergencias médicas relacionadas con el agua, las altas temperaturas y la presencia de organismos potencialmente peligrosos. Entre los

eventos más frecuentes se encuentran los casos de ahogamiento, golpe de calor, picaduras de insectos y mordeduras de animales (Pan et al., 2010). Debido a la rapidez con la que estas situaciones pueden comprometer la salud de una persona, resulta indispensable aplicar medidas de primeros auxilios oportunas y adecuadas.

Ante un caso de ahogamiento, la prioridad consiste en rescatar a la víctima sin poner en riesgo la seguridad del personal de apoyo. Una vez que la persona se encuentre fuera del agua, se debe verificar su nivel de conciencia y la presencia de respiración. Si no existen signos respiratorios, será necesario activar el sistema de emergencias y aplicar maniobras de reanimación cardiopulmonar (RCP) por personal capacitado hasta la llegada de asistencia especializada. Asimismo, se debe mantener a la víctima en una posición segura y protegerla contra la pérdida de temperatura corporal.

En cuanto al golpe de calor, esta condición puede presentarse cuando el organismo es incapaz de regular adecuadamente su temperatura debido a la exposición prolongada a ambientes calurosos (Colombo et al., 2011). Por consiguiente, el trabajador afectado debe ser trasladado inmediatamente a una zona fresca y sombreada. Además, se recomienda aflojar la ropa, suministrar agua si la persona se encuentra consciente y aplicar métodos de enfriamiento progresivo para disminuir la temperatura corporal. La atención médica debe solicitarse de manera inmediata debido a las posibles complicaciones asociadas.

Por último, las picaduras y mordeduras requieren una valoración cuidadosa para determinar el nivel de riesgo existente. En términos generales, se debe limpiar la zona afectada, inmovilizar el área cuando corresponda y observar la aparición de signos de reacción alérgica o complicaciones sistémicas (Veeraswamy et al., 2018). De igual forma, se recomienda evitar prácticas inadecuadas como realizar incisiones, succionar heridas o aplicar sustancias sin respaldo médico.

Después de brindar los primeros auxilios, la persona afectada deberá ser evaluada por personal de salud, aun cuando presente una aparente recuperación, con el fin de descartar complicaciones posteriores. Asimismo, el incidente deberá registrarse e informarse al responsable de Seguridad y Salud en el Trabajo para la investigación del evento y la implementación de las medidas preventivas correspondientes.

Tabla 57

Primeros auxilios ante emergencias ambientales y biológicas

Emergencia	Acción inmediata	Recomendación
Ahogamiento	Retirar del agua de forma segura	Verificar respiración y conciencia
Paro respiratorio por inmersión	Aplicar RCP por personal capacitado	Solicitar asistencia médica urgente
Golpe de calor	Trasladar a lugar fresco	Iniciar enfriamiento progresivo

Deshidratación severa	Administrar líquidos si está consciente	Buscar atención médica
Picadura de insecto	Limpiar la zona afectada	Vigilar reacciones alérgicas
Picadura de abeja	Retirar aguijón cuidadosamente	Aplicar compresa fría
Mordedura de animal	Lavar con agua y jabón	Acudir a valoración médica
Reacción alérgica grave	Activar sistema de emergencia	Monitorear signos vitales

Nota. Elaboración propia.

5.12 Botiquín, lavajos, duchas de emergencia y recursos mínimos

La disponibilidad de equipos y recursos de atención inmediata constituye un componente esencial dentro de cualquier sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo (Shimelis et al., 2022). En las camaroneras, donde los trabajadores pueden estar expuestos a productos químicos, herramientas cortantes, equipos eléctricos y condiciones ambientales adversas, resulta indispensable contar con medios adecuados para brindar una respuesta inicial eficaz ante accidentes o emergencias. Por esta razón, los botiquines, estaciones lavajos, duchas de emergencia y otros recursos de primeros auxilios

deben encontrarse disponibles, operativos y accesibles en las diferentes áreas de trabajo.

En primer término, los botiquines de primeros auxilios deben ubicarse en lugares estratégicos, claramente señalizados y de fácil acceso para todos los trabajadores. Además, su contenido debe mantenerse completo, ordenado y dentro de las fechas de vigencia establecidas por los fabricantes (Nava Martínez, 2017). Entre los elementos básicos se incluyen gasas estériles, vendas, esparadrapo, guantes desechables, soluciones antisépticas, apósitos, tijeras, mascarillas de reanimación y otros materiales necesarios para la atención inicial de lesiones comunes.

Por otra parte, las estaciones lavaojos y las duchas de emergencia son dispositivos diseñados para reducir los efectos de la exposición accidental a sustancias químicas peligrosas. En consecuencia, estos equipos deben instalarse en áreas donde exista riesgo de salpicaduras o contacto con productos corrosivos e irritantes, como zonas de almacenamiento y preparación de metabisulfito de sodio, cloro, hipoclorito y otros compuestos químicos utilizados en las operaciones camaroneras (W. Lara Lascano et al., 2024).

Asimismo, todos estos recursos deberán inspeccionarse periódicamente para verificar su funcionamiento, limpieza, accesibilidad y disponibilidad. Los elementos utilizados durante una emergencia deberán reponerse de manera inmediata y cualquier deficiencia detectada deberá comunicarse al responsable de Seguridad y Salud en el

Trabajo para garantizar que los equipos permanezcan operativos y disponibles cuando sean requeridos.

Figura 31

Recursos mínimos de emergencia recomendados para camaroneras



Nota. Elaboración propia.

La disponibilidad de recursos mínimos de emergencia permite fortalecer la capacidad de respuesta ante incidentes en camaroneras, favoreciendo la protección de los trabajadores y la continuidad segura de las operaciones

CAPÍTULO VI: INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES, INDICADORES, INSPECCIONES Y CULTURA PREVENTIVA

“La prevención eficaz se basa en aprender de los accidentes antes de que se repitan.”

(Heinrich, 1931).

Introducción

La gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo requiere mecanismos permanentes de evaluación, seguimiento y mejora que permitan controlar los riesgos presentes en los entornos laborales y reducir la ocurrencia de accidentes y enfermedades profesionales (Russ et al., 2015). En el sector camaronero ecuatoriano, caracterizado por actividades operativas realizadas en ambientes acuáticos, manejo de sustancias químicas, utilización de equipos electromecánicos y labores de cosecha y transporte, resulta indispensable implementar procedimientos sistemáticos que permitan identificar desviaciones, investigar incidentes y fortalecer las medidas preventivas orientadas a proteger la integridad física y mental de los trabajadores.

La investigación de accidentes constituye una herramienta fundamental para determinar las circunstancias que originan eventos no deseados dentro de una organización. Su propósito principal no se limita a identificar responsables, sino a establecer las causas reales que

contribuyeron a la ocurrencia del accidente, permitiendo desarrollar acciones correctivas y preventivas eficaces (Hahn & Murphy, 2008). Desde esta perspectiva, el análisis técnico de los accidentes facilita la identificación de factores humanos, organizacionales y operativos que podrían generar nuevos eventos si no son controlados oportunamente. De esta manera, la investigación se convierte en un instrumento esencial para el aprendizaje organizacional y la mejora continua del sistema de gestión.

Paralelamente, los indicadores de siniestralidad representan mecanismos cuantitativos que permiten evaluar el desempeño de la organización en materia de seguridad y salud ocupacional. Indicadores como la frecuencia, gravedad e incidencia de accidentes proporcionan información objetiva sobre el comportamiento de los riesgos laborales y permiten comparar resultados entre periodos de tiempo (Vincens-Sánchez & Bhasi, 2011). En consecuencia, estos indicadores constituyen una base técnica para la toma de decisiones, la asignación de recursos preventivos y la formulación de estrategias orientadas a disminuir la accidentalidad en las operaciones camaroneras.

Por otra parte, las inspecciones de seguridad y salud en el trabajo desempeñan un papel relevante en la detección temprana de condiciones inseguras y actos subestándar que podrían derivar en accidentes o enfermedades ocupacionales. A través de inspecciones periódicas realizadas en piscinas, estaciones de bombeo, bodegas,

talleres, laboratorios y áreas administrativas, las organizaciones pueden verificar el cumplimiento de las medidas preventivas establecidas y garantizar la correcta aplicación de los procedimientos de trabajo seguro. Asimismo, las listas de verificación facilitan la estandarización de las evaluaciones y permiten documentar hallazgos que posteriormente pueden transformarse en oportunidades de mejora (Haynes et al., 2009).

Finalmente, la consolidación de una cultura preventiva requiere liderazgo visible por parte de la alta dirección y una participación activa de todos los trabajadores. Las organizaciones que promueven la prevención como un valor corporativo logran una mayor integración de la seguridad dentro de sus procesos productivos, reduciendo significativamente la probabilidad de accidentes y enfermedades profesionales. En este contexto, la mejora continua se convierte en el eje central del sistema de gestión de SST, permitiendo revisar permanentemente los resultados obtenidos, implementar acciones de optimización y adaptarse a los cambios operativos, tecnológicos y normativos que caracterizan al sector camaronero ecuatoriano.

Objetivo:

Analizar los procesos de investigación de accidentes, evaluación de indicadores, ejecución de inspecciones y fortalecimiento de la cultura preventiva como elementos fundamentales para la mejora continua de

la Seguridad y Salud en el Trabajo dentro del sector camaronero ecuatoriano.

6.1 Accidente de trabajo y enfermedad profesional

El accidente de trabajo constituye todo suceso repentino que ocurre por causa o con ocasión de las actividades laborales y que produce lesiones, incapacidad temporal, incapacidad permanente o incluso la muerte del trabajador (Wandelt, 2014). Dentro del sector camaronero, los accidentes pueden presentarse durante labores de alimentación, cosecha, mantenimiento de equipos, transporte interno, manipulación de sustancias químicas o actividades ejecutadas en áreas húmedas y resbaladizas. Debido a las características operativas de las camaroneras, los trabajadores se encuentran expuestos a diversos factores de riesgo que incrementan la probabilidad de ocurrencia de eventos no deseados. Por tal motivo, la identificación temprana de peligros y la implementación de controles preventivos constituyen elementos esenciales para proteger la integridad física de las personas y garantizar la continuidad operativa de la organización.

Desde una perspectiva legal, la normativa ecuatoriana reconoce como accidente laboral aquellos eventos que ocurren durante la ejecución de actividades relacionadas con el trabajo, incluyendo desplazamientos autorizados, cumplimiento de comisiones de servicio y otras actividades vinculadas directamente con las funciones asignadas por el empleador

(Abad et al., 2013). La determinación de un accidente laboral requiere la verificación de la relación existente entre el evento ocurrido y la actividad desempeñada por el trabajador. Este análisis permite establecer responsabilidades administrativas, gestionar las prestaciones correspondientes y adoptar medidas destinadas a evitar la repetición de situaciones similares dentro de la empresa.

Por otra parte, la enfermedad profesional corresponde a toda alteración de la salud originada por la exposición prolongada a factores de riesgo presentes en el ambiente laboral. En las actividades camaroneras pueden identificarse enfermedades relacionadas con la exposición a agentes químicos, ruido, calor, humedad, radiación solar, movimientos repetitivos y sobreesfuerzos físicos. A diferencia de los accidentes laborales, cuyo efecto suele manifestarse de manera inmediata, las enfermedades profesionales generalmente se desarrollan de forma progresiva, pudiendo afectar significativamente la capacidad funcional y la calidad de vida de los trabajadores si no se implementan medidas preventivas oportunas (Kathelyn, 2015).

Tabla 58

Diferencias entre accidente de trabajo y enfermedad profesional

Criterio	Accidente de trabajo	Enfermedad profesional
Forma de aparición	Súbita e inesperada	Progresiva y gradual

Tiempo de manifestación	Inmediato	Mediano o largo plazo
Causa principal	Evento específico	Exposición continua a riesgos
Consecuencia	Lesión o daño inmediato	Deterioro progresivo de la salud
Ejemplos en camaroneras	Caídas, golpes, electrocución	Hipoacusia, dermatitis, trastornos musculoesqueléticos
Gestión preventiva	Investigación del evento	Vigilancia médica ocupacional

Nota. Elaboración propia.

6.2 Notificación de accidentes y enfermedades profesionales al IESS

La notificación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales constituye una obligación legal para los empleadores afiliados al sistema de seguridad social ecuatoriano. Este procedimiento tiene como finalidad garantizar que los eventos laborales sean registrados oficialmente y que los trabajadores afectados puedan acceder a las prestaciones médicas, económicas y de rehabilitación contempladas en la normativa vigente (Leveson, 2011). Dentro del sector camaronero, donde existen riesgos asociados a maquinaria, electricidad, sustancias químicas y actividades acuáticas, la notificación oportuna adquiere especial relevancia para asegurar una atención inmediata y una adecuada gestión de los casos reportados.

Cuando ocurre un accidente laboral, la empresa debe recopilar información relacionada con las circunstancias del evento, los datos del trabajador afectado, la actividad que realizaba al momento del incidente y las consecuencias generadas. Posteriormente, esta información debe ser ingresada mediante los mecanismos establecidos por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS). La exactitud de los datos registrados resulta fundamental para facilitar el análisis técnico del caso y evitar inconsistencias que puedan retrasar la atención o el reconocimiento de las prestaciones correspondientes (Kang et al., 2013).

En el caso de las enfermedades profesionales, el proceso de notificación requiere generalmente la evaluación médica que permita establecer la posible relación entre la patología diagnosticada y las condiciones de trabajo. Para ello, se consideran aspectos como el historial ocupacional del trabajador, los factores de riesgo presentes en el puesto de trabajo y los resultados de exámenes clínicos u ocupacionales (Saccani, 2004).

Una vez efectuada la notificación, la empresa deberá conservar los registros y documentos que respalden el evento, dar seguimiento a la evolución del trabajador afectado y colaborar con las investigaciones o requerimientos realizados por las autoridades competentes. Estas acciones favorecen el cumplimiento de la normativa vigente y fortalecen la gestión preventiva dentro de la organización.

Tabla 59

Información requerida para la notificación de accidentes y enfermedades profesionales

Elemento	Descripción
Datos del trabajador	Nombre, cargo y número de afiliación
Fecha del evento	Día y hora de ocurrencia
Lugar del incidente	Área donde ocurrió el evento
Actividad realizada	Tarea ejecutada al momento del hecho
Descripción del evento	Relato de las circunstancias ocurridas
Tipo de lesión o enfermedad	Daño identificado por evaluación médica
Medidas adoptadas	Acciones inmediatas implementadas
Responsable del reporte	Persona encargada de la notificación

Nota. Elaboración propia.

6.3 Investigación de accidentes

La investigación de accidentes constituye uno de los procesos más importantes dentro de la gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, ya que permite identificar las circunstancias que dieron origen a un evento no deseado y establecer medidas que eviten su repetición (Solís et al., 2011). En el sector camaronero, donde se desarrollan actividades relacionadas con maquinaria, sistemas eléctricos, productos químicos, transporte interno y trabajos en ambientes húmedos, la investigación

técnica de los accidentes proporciona información esencial para fortalecer los controles preventivos. Su finalidad principal no consiste en buscar culpables, sino en comprender las causas que contribuyeron a la ocurrencia del evento y generar oportunidades de mejora dentro de la organización.

Una investigación eficaz debe iniciarse inmediatamente después de ocurrido el accidente, siempre que las condiciones de seguridad lo permitan. Durante esta etapa se recopilan evidencias físicas, fotografías, testimonios de testigos, registros operativos y cualquier otro elemento que ayude a reconstruir los hechos. Asimismo, resulta necesario identificar las condiciones ambientales existentes, el estado de los equipos involucrados y los procedimientos aplicados por el trabajador afectado. La calidad de la información recopilada influye directamente en la precisión del análisis posterior y en la efectividad de las acciones preventivas que se implementen (Romero Jeldres & Alcaíno Opazo, 2014).

Posteriormente, el equipo investigador procede al análisis de la información obtenida con el propósito de determinar las causas que participaron en la generación del accidente. Este proceso permite identificar fallas relacionadas con procedimientos, capacitación, supervisión, mantenimiento, organización del trabajo o gestión de riesgos. De igual manera, facilita la detección de debilidades dentro del sistema de gestión de SST que podrían encontrarse presentes en otras

áreas de la empresa. La investigación debe desarrollarse de manera objetiva, documentada y basada en evidencias verificables que respalden las conclusiones alcanzadas.

Los resultados obtenidos deben transformarse en acciones concretas destinadas a reducir la probabilidad de recurrencia. Dichas acciones pueden incluir modificaciones de procedimientos, mejoras en la capacitación, fortalecimiento de controles operacionales, actualización de evaluaciones de riesgos o implementación de medidas de ingeniería. Además, la difusión de las lecciones aprendidas contribuye al fortalecimiento de la cultura preventiva y favorece la participación activa de los trabajadores en los procesos de seguridad (Toffel et al., 2018). De esta forma, la investigación de accidentes se convierte en una herramienta fundamental para la mejora continua dentro de las operaciones camaroneras.

Figura 32

Etapas de la investigación de accidentes



Nota. Elaboración propia.

La figura presenta las etapas fundamentales del proceso de investigación de accidentes laborales, incluyendo la notificación del evento, recolección de información, entrevistas, análisis de causas, determinación de causas raíz, elaboración del informe e implementación de acciones correctivas y preventivas. Su finalidad es identificar los

factores que originaron el accidente y establecer medidas que eviten su recurrencia, fortaleciendo la gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.

6.4 Análisis de causas directas, indirectas y básicas

El análisis de causas representa una de las fases más importantes de la investigación de accidentes, debido a que permite comprender los factores que intervinieron en la ocurrencia de un evento laboral. La simple identificación de la lesión o del incidente no resulta suficiente para prevenir futuros accidentes (Zohar & Polachek, 2014). Por esta razón, las metodologías modernas de investigación se orientan a determinar las causas que originaron el problema, analizando tanto los factores visibles como aquellos relacionados con la gestión organizacional. En el sector camaronero, este análisis adquiere especial importancia debido a la diversidad de actividades operativas y riesgos presentes en el entorno de trabajo.

Las causas directas corresponden a los factores inmediatos que generan el accidente. Generalmente se relacionan con actos inseguros realizados por las personas o con condiciones inseguras existentes en el lugar de trabajo (Ruiz-Frutos et al., 2019). Entre los ejemplos más frecuentes en las camaroneras se encuentran la utilización incorrecta de equipos de protección personal, el incumplimiento de procedimientos operativos, la presencia de superficies resbaladizas o la existencia de instalaciones

eléctricas deterioradas. Estas causas son las más visibles durante la investigación, aunque rara vez constituyen el origen real del problema.

Por otra parte, las causas indirectas hacen referencia a los factores que favorecen la aparición de las causas directas. Dentro de esta categoría pueden encontrarse deficiencias en la capacitación, supervisión insuficiente, falta de mantenimiento preventivo, señalización inadecuada o ausencia de procedimientos actualizados (Vallejo Morán et al., 2024). Estos elementos generan condiciones propicias para que ocurran actos inseguros o se mantengan condiciones peligrosas dentro de las instalaciones. Su identificación permite comprender con mayor profundidad la secuencia de eventos que condujo al accidente.

Finalmente, las causas básicas representan los factores organizacionales que se encuentran en el origen del problema. Estas causas suelen estar relacionadas con deficiencias en la gestión, planificación, asignación de recursos, liderazgo o cultura preventiva. En muchos casos, los accidentes son consecuencia de fallas sistémicas que permanecen ocultas hasta que ocurre un evento. Por consiguiente, la identificación de causas básicas permite desarrollar soluciones de largo plazo orientadas a fortalecer el sistema de gestión de SST y reducir significativamente la probabilidad de accidentes futuros.

Tabla 60

Clasificación de las causas de accidentes laborales

Tipo de causa	Características	Ejemplos en camaroneras
Directas	Factores inmediatos que generan el accidente	Caídas, errores operativos, ausencia de EPP
Indirectas	Factores que favorecen las causas directas	Capacitación insuficiente, señalización deficiente
Básicas	Deficiencias organizacionales o de gestión	Falta de planificación preventiva, supervisión inadecuada
Administrativas	Problemas relacionados con la gestión de recursos	Ausencia de programas de mantenimiento
Organizacionales	Aspectos vinculados con la cultura preventiva	Escasa participación de trabajadores

Nota. Elaboración propia.

6.5 Árbol de causas y metodología de análisis de accidentes

El árbol de causas constituye una metodología ampliamente utilizada para investigar accidentes laborales debido a su capacidad para identificar de manera estructurada la secuencia de acontecimientos que condujeron a un evento no deseado (Keeney et al., 2018). A diferencia de los análisis convencionales que se enfocan únicamente en las consecuencias visibles, esta herramienta permite examinar los factores técnicos, humanos y organizacionales que participaron en el accidente. En el sector camaronero, donde las actividades involucran maquinaria,

sistemas eléctricos, vehículos, embarcaciones y productos químicos, la aplicación del árbol de causas facilita la comprensión integral de los eventos y contribuye a fortalecer las estrategias de prevención.

La metodología inicia con la identificación precisa del accidente ocurrido y la recopilación de evidencias relacionadas con el hecho. Posteriormente, se reconstruyen los acontecimientos que precedieron al evento mediante preguntas orientadas a determinar qué ocurrió, cómo ocurrió y por qué ocurrió (Puche & Peña, 2025). Cada respuesta conduce a la identificación de nuevos factores contribuyentes, generando una representación gráfica similar a un árbol, donde las ramas muestran las diferentes relaciones de causa y efecto. Este enfoque permite visualizar la interacción existente entre diversas circunstancias que, de forma conjunta, dieron origen al accidente.

Una de las principales ventajas de esta metodología radica en que facilita la identificación de factores que normalmente podrían pasar desapercibidos durante una investigación tradicional. Aspectos relacionados con la organización del trabajo, la comunicación, la capacitación, la supervisión o la disponibilidad de recursos suelen emerger durante el análisis, permitiendo una comprensión más profunda de las causas subyacentes (Galea et al., 2018). Además, el árbol de causas favorece la participación de distintos actores de la organización, promoviendo un análisis colaborativo basado en evidencias y no en opiniones subjetivas.

Figura 33

Etapas para la aplicación del árbol de causas



Nota. Elaboración propia.

La figura presenta de forma secuencial las principales etapas para la aplicación del método del árbol de causas en la investigación de accidentes laborales. El proceso comprende la definición del problema, la recopilación de información, la identificación del evento central, el análisis de causas inmediatas y básicas, la verificación de las relaciones causales y la definición de acciones correctivas.

6.6 Indicadores de siniestralidad: frecuencia, gravedad y tasa de riesgo

Los indicadores de siniestralidad constituyen herramientas de medición utilizadas para evaluar el desempeño de una organización en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Su función principal consiste en proporcionar información cuantitativa sobre la ocurrencia de accidentes laborales y sus consecuencias, permitiendo identificar tendencias, comparar resultados y orientar la toma de decisiones preventivas (Leiva-Contardo et al., 2025). En el sector camaronero, donde convergen múltiples factores de riesgo, estos indicadores permiten monitorear el comportamiento de la accidentalidad y evaluar la efectividad de las medidas de control implementadas.

El índice de frecuencia mide la cantidad de accidentes ocurridos en relación con las horas trabajadas durante un período determinado. Este indicador permite conocer la probabilidad de que un trabajador sufra un accidente dentro de la organización. Un incremento en la frecuencia puede evidenciar la existencia de deficiencias en los controles operacionales, en la supervisión o en el cumplimiento de los procedimientos de trabajo seguro. Por esta razón, su seguimiento periódico facilita la detección temprana de problemas que requieren intervención preventiva.

Por otra parte, el índice de gravedad evalúa la severidad de los accidentes ocurridos mediante el análisis de los días perdidos por incapacidad laboral. Este indicador permite estimar el impacto que los accidentes generan sobre la salud de los trabajadores y sobre la productividad de la

empresa. Mientras mayor sea el número de días perdidos, mayor será la gravedad asociada a los eventos registrados (Wang et al., 2019). Su análisis resulta especialmente útil para identificar riesgos capaces de generar lesiones severas o incapacidades prolongadas.

La tasa de riesgo integra información relacionada con la frecuencia y la gravedad de los accidentes, proporcionando una visión más amplia del desempeño preventivo de la organización. Por consiguiente, el monitoreo sistemático de los indicadores de siniestralidad constituye una práctica esencial para fortalecer la prevención dentro de las empresas camaroneras (Gaiotto, 2014).

Tabla 61
Principales indicadores de siniestralidad laboral

Indicador	Finalidad	Información que proporciona
Índice de frecuencia	Medir ocurrencia de accidentes	Número de accidentes respecto a horas trabajadas
Índice de gravedad	Medir severidad de accidentes	Días perdidos por incapacidad
Tasa de riesgo	Evaluar nivel global de siniestralidad	Relación entre frecuencia y gravedad
Tasa de incidencia	Analizar afectación sobre trabajadores	Casos ocurridos respecto al total de personal

Índice de accidentabilidad	Evaluar desempeño preventivo	Comportamiento general de la accidentalidad
-------------------------------	------------------------------------	--

Nota. Elaboración propia.

6.7 Autoevaluación del cumplimiento técnico-legal

La autoevaluación del cumplimiento técnico-legal constituye un proceso sistemático mediante el cual las organizaciones verifican el grado de cumplimiento de las disposiciones normativas aplicables en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo (Pega et al., 2023). Este procedimiento permite identificar fortalezas, debilidades y oportunidades de mejora dentro del sistema de gestión, facilitando la adopción de medidas preventivas antes de que se produzcan incumplimientos que puedan afectar a los trabajadores o generar sanciones administrativas. En el sector camaronero, donde convergen múltiples riesgos laborales, la autoevaluación representa una herramienta estratégica para garantizar el cumplimiento de las obligaciones establecidas por la legislación ecuatoriana.

La revisión técnico-legal abarca diversos componentes relacionados con la gestión preventiva, incluyendo la identificación de peligros, evaluación de riesgos, capacitación, vigilancia de la salud, entrega de equipos de protección personal, investigación de accidentes, inspecciones de seguridad y gestión documental (Ahonen et al., 2007). Cada uno de estos elementos debe analizarse de manera objetiva para

determinar si cumple con los requisitos establecidos por la normativa vigente. Además, resulta fundamental verificar que la documentación se encuentre actualizada y disponible para procesos de auditoría, inspección o fiscalización por parte de las autoridades competentes.

Otro aspecto relevante de la autoevaluación consiste en la identificación de brechas de cumplimiento. Estas brechas corresponden a diferencias entre los requisitos legales aplicables y la situación real observada dentro de la organización. Su detección permite priorizar acciones correctivas y asignar recursos de manera eficiente para fortalecer aquellos aspectos que presentan mayores niveles de vulnerabilidad. Asimismo, facilita la planificación de actividades preventivas orientadas a mantener la conformidad legal y reducir la exposición a riesgos operacionales y administrativos (Santana Londoño et al., 2023).

La ejecución periódica de autoevaluaciones favorece la mejora continua del sistema de gestión de SST, ya que proporciona información objetiva sobre el desempeño preventivo de la empresa. Los resultados obtenidos pueden utilizarse para elaborar planes de acción, establecer indicadores de seguimiento y fortalecer los procesos internos de control. De esta manera, las organizaciones camaroneras logran consolidar una gestión preventiva más eficiente, alineada con los principios de responsabilidad empresarial y protección integral de los trabajadores.

Figura 34

Aspectos a evaluar en una autoevaluación técnico-legal



Nota. Elaboración propia.

La figura presenta los principales aspectos que deben analizarse durante una autoevaluación técnico-legal en Seguridad y Salud en el Trabajo. Entre ellos se incluyen el cumplimiento normativo, la identificación de peligros y riesgos, el sistema de gestión, la seguridad y salud en el trabajo, la capacitación y competencia del personal, la documentación y registros, así como los procesos de revisión y mejora continua.

6.8 Inspecciones de Seguridad y Salud en el Trabajo

Las inspecciones de Seguridad y Salud en el Trabajo constituyen actividades preventivas orientadas a identificar condiciones inseguras, actos subestándar y deficiencias operativas que podrían generar accidentes, enfermedades profesionales o daños materiales (Jilcha & Kitaw, 2017). Estas inspecciones permiten evaluar directamente las condiciones existentes en los lugares de trabajo y verificar la efectividad de las medidas de control implementadas por la organización. En las camaroneras, donde las operaciones se desarrollan en ambientes dinámicos y expuestos a múltiples riesgos, las inspecciones representan una herramienta fundamental para mantener condiciones laborales seguras.

El proceso de inspección debe desarrollarse de forma planificada y sistemática, considerando todas las áreas de la organización. Esto incluye piscinas de cultivo, estaciones de bombeo, bodegas, talleres de mantenimiento, laboratorios, áreas administrativas y zonas de almacenamiento de productos químicos (Andreucci Annunziata, 2013). Durante la inspección se evalúan aspectos relacionados con el estado de equipos e instalaciones, orden y limpieza, señalización, uso de equipos de protección personal, cumplimiento de procedimientos y condiciones ambientales de trabajo. La observación directa permite detectar situaciones que podrían pasar inadvertidas durante las actividades rutinarias.

Las inspecciones pueden clasificarse según su alcance y finalidad. Algunas se realizan de manera programada dentro del plan anual de SST, mientras que otras responden a situaciones específicas como investigaciones de accidentes, cambios operacionales o identificación de nuevos riesgos. También pueden desarrollarse inspecciones generales que abarcan toda la organización o inspecciones específicas enfocadas en determinados procesos, equipos o áreas críticas. Esta diversidad de enfoques permite adaptar la evaluación a las necesidades particulares de cada centro de trabajo (Podgórski, 2015).

La información recopilada durante las inspecciones debe documentarse adecuadamente y transformarse en acciones concretas de mejora. Los hallazgos identificados requieren una evaluación de prioridad que facilite la asignación de responsables y plazos de cumplimiento. Posteriormente, es necesario verificar la implementación de las acciones correctivas para garantizar que los riesgos hayan sido controlados de manera efectiva (Vera Ávila et al., 2022). En consecuencia, las inspecciones no deben considerarse actividades aisladas, sino componentes permanentes del proceso de mejora continua en Seguridad y Salud en el Trabajo.

Tabla 62

Tipos de inspecciones de Seguridad y Salud en el Trabajo

Tipo de inspección	de Característica principal
--------------------	-----------------------------

General	Evalúa todas las áreas de trabajo
Específica	Se enfoca en un proceso o actividad determinada
Programada	Forma parte del plan anual de SST
No programada	Se realiza ante situaciones particulares
Preventiva	Busca identificar riesgos antes de que ocurran accidentes
Correctiva	Verifica la implementación de acciones de mejora
Especial	Se ejecuta tras accidentes o cambios operacionales

Nota. Elaboración propia.

6.9 Listas de verificación para campo, planta, bodegas y estaciones de bombeo

Las listas de verificación constituyen herramientas prácticas que facilitan la identificación sistemática de condiciones inseguras, incumplimientos normativos y oportunidades de mejora dentro de los centros de trabajo. Su utilización permite estandarizar los procesos de inspección y asegurar que todos los aspectos relevantes de seguridad y salud ocupacional sean evaluados de manera uniforme (Gómez García et al., 2016b). En el sector camaronero, donde las actividades se desarrollan en diferentes áreas operativas con características particulares, las listas de verificación contribuyen significativamente al fortalecimiento de la gestión preventiva y al control de riesgos laborales.

En las áreas de campo, las listas de verificación permiten evaluar aspectos relacionados con el estado de los caminos internos, condiciones de las piscinas, uso de equipos de protección personal, señalización de riesgos, funcionamiento de aireadores y presencia de condiciones ambientales que puedan afectar la seguridad de los trabajadores. Debido a que gran parte de las actividades se realizan al aire libre, resulta indispensable verificar elementos asociados a exposición solar, hidratación, riesgos biológicos y condiciones de acceso a las diferentes zonas operativas (Mischke et al., 2013).

Por otra parte, las plantas de proceso requieren listas orientadas al control de maquinaria, sistemas eléctricos, orden y limpieza, manipulación de productos químicos, almacenamiento temporal de materiales y cumplimiento de procedimientos operativos. De manera similar, las bodegas deben ser evaluadas considerando aspectos relacionados con almacenamiento seguro, estanterías, señalización, ventilación, control de derrames y acceso a equipos de emergencia. Estas verificaciones permiten reducir riesgos asociados a caídas, golpes, incendios o exposición a sustancias peligrosas.

Las estaciones de bombeo demandan controles específicos debido a la presencia de equipos electromecánicos, sistemas hidráulicos y espacios donde existe riesgo de electrocución o atrapamiento (Azadeh et al., 2017). Por esta razón, las listas de verificación deben incluir la revisión de tableros eléctricos, sistemas de bloqueo y etiquetado, condiciones de

mantenimiento, dispositivos de protección y procedimientos de trabajo seguro. La aplicación periódica de estas herramientas facilita la detección temprana de desviaciones y fortalece la capacidad preventiva de la organización.

Tabla 63

Lista de verificación para áreas de campo

Aspecto a verificar	Cumple	No cumple	Observaciones
Uso adecuado de EPP	☐	☐	
Estado de caminos internos	☐	☐	
Señalización de riesgos	☐	☐	
Condiciones de aireadores	☐	☐	
Disponibilidad de agua potable	☐	☐	
Orden y limpieza del área	☐	☐	
Equipos en buen estado	☐	☐	
Control de riesgos biológicos	☐	☐	

Nota. Elaboración propia.

Tabla 64

Lista de verificación para planta, bodegas y estaciones de bombeo

Elemento evaluado	Cumple	No cumple	Observaciones
Maquinaria protegida	☐	☐	
Tableros eléctricos señalizados	☐	☐	
Extintores disponibles	☐	☐	
Almacenamiento seguro de materiales	☐	☐	
Iluminación adecuada	☐	☐	
Rutas de evacuación despejadas	☐	☐	
Equipos de emergencia operativos	☐	☐	
Procedimientos visibles y actualizados	☐	☐	

Nota. Elaboración propia.

6.10 Acciones correctivas, preventivas y seguimiento

Las acciones correctivas y preventivas constituyen mecanismos fundamentales para eliminar las causas de incidentes, accidentes, hallazgos de inspección y desviaciones detectadas dentro del sistema de gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (Hernández, 2023). Su aplicación permite controlar riesgos existentes y evitar que situaciones similares vuelvan a presentarse en el futuro. En el contexto de las empresas camaroneras, estas acciones representan una herramienta

clave para fortalecer la gestión preventiva y garantizar ambientes laborales más seguros y saludables.

Las acciones correctivas se implementan cuando se ha identificado una no conformidad, un accidente o una condición insegura que requiere intervención inmediata. Su propósito consiste en eliminar las causas que originaron el problema y restablecer condiciones seguras de operación. Estas medidas pueden incluir reparaciones de equipos, actualización de procedimientos, reforzamiento de la supervisión o ejecución de capacitaciones específicas (Yan & He, 2024). La eficacia de una acción correctiva depende de que la causa raíz haya sido identificada adecuadamente durante la investigación correspondiente.

En contraste, las acciones preventivas se orientan a evitar la ocurrencia de problemas antes de que estos se materialicen. Generalmente surgen como resultado de inspecciones, análisis de riesgos, auditorías internas o evaluaciones de desempeño preventivo. Este tipo de acciones permite anticiparse a posibles situaciones peligrosas y fortalecer los controles existentes. Dentro del sector camaronero, las acciones preventivas pueden incluir mejoras en infraestructura, implementación de nuevas medidas de protección o actualización de programas de capacitación orientados a riesgos emergentes.

El seguimiento constituye la fase que garantiza la efectividad de las acciones implementadas. Durante esta etapa se verifica que las medidas hayan sido ejecutadas dentro de los plazos establecidos y que los

resultados obtenidos contribuyan realmente a la reducción de riesgos. Asimismo, permite identificar ajustes adicionales cuando las acciones iniciales no alcanzan los resultados esperados. De esta manera, el seguimiento fortalece la mejora continua y asegura que las acciones correctivas y preventivas generen beneficios sostenibles para la organización (Coquil et al., 2017).

Figura 35

Diferencias entre acciones correctivas y preventivas

 DIFERENCIAS ENTRE ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS 		
ASPECTO	ACCIONES CORRECTIVAS	ACCIONES PREVENTIVAS
OBJETIVO 	Eliminar la causa de un problema que ya ocurrió.	 Evitar que un problema ocurra.
ENFOQUE 	 Reactivo: actúa después de que ocurre el problema.	 Proactivo: actúa antes de que ocurra el problema.
MOMENTO DE APLICACIÓN 	 Después de que ocurrió la no conformidad, incidente o problema.	 Antes de que ocurra la no conformidad, incidente o problema.
ORIGEN 	 Se origina en problemas reales, ya presentados.	 Se origina en la identificación de riesgos o causas potenciales.
FINALIDAD 	 Corregir y eliminar la causa raíz de un problema existente.	 Prevenir la ocurrencia de problemas y mejorar continuamente.
EJEMPLOS 	 Reparar un equipo averiado. Corregir un procedimiento incorrecto.	 Realizar mantenimiento preventivo. Capacitar al personal.

Nota. Elaboración propia.

La figura compara las principales características de las acciones correctivas y preventivas dentro de un sistema de gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo. Las acciones correctivas se aplican después de la

ocurrencia de una no conformidad, incidente o problema con el fin de eliminar sus causas y evitar su repetición. Por su parte, las acciones preventivas se implementan antes de que ocurra una situación no deseada, mediante la identificación y control de riesgos potenciales.

6.11 Plan anual de Seguridad y Salud en el Trabajo

El Plan Anual de Seguridad y Salud en el Trabajo constituye un instrumento de gestión que organiza y programa las actividades preventivas que serán ejecutadas durante un período determinado. Su finalidad consiste en establecer objetivos, responsabilidades, recursos y cronogramas orientados a proteger la salud de los trabajadores y controlar los riesgos presentes en las operaciones (Levine et al., 2012). En el sector camaronero, donde las actividades involucran exposición a factores físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y mecánicos, la planificación anual permite coordinar de manera eficiente las acciones necesarias para fortalecer la prevención y garantizar el cumplimiento normativo.

La elaboración del plan debe basarse en los resultados obtenidos de las evaluaciones de riesgos, investigaciones de accidentes, inspecciones de seguridad, auditorías internas y análisis de indicadores de siniestralidad. Esta información permite identificar las áreas que requieren mayor atención y definir prioridades de intervención (Fernández-Muñoz et al., 2009). Asimismo, facilita la asignación adecuada de recursos humanos,

técnicos y económicos para el desarrollo de las actividades preventivas programadas durante el año.

Entre las actividades que comúnmente forman parte del plan anual se encuentran las capacitaciones, inspecciones de seguridad, simulacros de emergencia, monitoreos ambientales, exámenes médicos ocupacionales, mantenimiento preventivo de equipos, campañas de sensibilización y auditorías internas. La integración de estas actividades permite abordar los diferentes factores que influyen en la seguridad y salud de los trabajadores. Además, favorece la coordinación entre las distintas áreas de la organización y fortalece el compromiso institucional con la prevención (Kern et al., 2014).

La revisión periódica del cumplimiento del plan resulta indispensable para garantizar su efectividad. El seguimiento permite verificar el avance de las actividades programadas, identificar desviaciones y realizar ajustes cuando sea necesario. De esta manera, el plan anual se convierte en una herramienta dinámica que contribuye a la mejora continua del sistema de gestión de SST y al fortalecimiento de una cultura preventiva dentro de las empresas camaroneras.

Tabla 65
Componentes del Plan Anual de Seguridad y Salud en el Trabajo

Componente	Finalidad
------------	-----------

Objetivos de SST	Definir metas preventivas
Actividades programadas	Organizar acciones de control
Responsables	Asignar funciones específicas
Recursos	Garantizar medios de ejecución
Cronograma	Establecer fechas de cumplimiento
Indicadores	Medir desempeño preventivo
Seguimiento	Verificar avances y resultados
Evaluación final	Determinar nivel de cumplimiento

Nota. Elaboración propia.

6.12 Programa anual de capacitación

La capacitación constituye uno de los pilares fundamentales de la gestión preventiva, ya que proporciona a los trabajadores los conocimientos y habilidades necesarios para desempeñar sus actividades de manera segura. Un programa anual de capacitación permite organizar sistemáticamente las acciones formativas dirigidas al fortalecimiento de la cultura preventiva, la reducción de accidentes y el cumplimiento de los procedimientos establecidos por la organización. En el sector camaronero, donde los trabajadores interactúan con equipos, productos químicos, sistemas eléctricos y condiciones ambientales particulares, la formación continua resulta indispensable para minimizar los riesgos laborales (Medrano-Hernández et al., 2017).

La elaboración del programa debe considerar los resultados de la identificación de peligros, evaluaciones de riesgos, investigaciones de accidentes y necesidades detectadas durante las inspecciones de seguridad. Este análisis permite determinar los temas prioritarios que deben ser abordados durante el período de capacitación. Además, facilita la adaptación de los contenidos a las características específicas de cada puesto de trabajo, garantizando que la formación sea pertinente y aplicable a las actividades desarrolladas por los trabajadores.

Las actividades formativas pueden ejecutarse mediante diversas metodologías, incluyendo cursos presenciales, talleres prácticos, simulaciones, charlas de seguridad, capacitaciones virtuales y ejercicios demostrativos. La combinación de diferentes estrategias favorece la participación activa de los trabajadores y mejora la comprensión de los contenidos impartidos (Calderón Landívar et al., 2025). Asimismo, la inclusión de ejemplos relacionados con situaciones reales de trabajo fortalece la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos durante la capacitación.

La evaluación de la efectividad del programa constituye un elemento esencial para verificar el impacto de las actividades realizadas. Esta evaluación puede desarrollarse mediante observaciones de comportamiento seguro, análisis de indicadores de accidentalidad, encuestas de satisfacción y pruebas de conocimientos. Los resultados obtenidos permiten realizar ajustes en futuras actividades formativas y

garantizar que la capacitación contribuya efectivamente al fortalecimiento de la Seguridad y Salud en el Trabajo dentro de la organización.

Tabla 66

Temas prioritarios para capacitación en camarógrafos

Tema de capacitación	Objetivo
Uso de equipos de protección personal	Promover la protección individual
Manejo seguro de productos químicos	Reducir exposición a sustancias peligrosas
Prevención de accidentes eléctricos	Controlar riesgos de electrocución
Trabajo seguro en campo	Minimizar riesgos operacionales
Respuesta ante emergencias	Fortalecer la capacidad de actuación
Ergonomía laboral	Prevenir trastornos musculoesqueléticos
Investigación de accidentes	Mejorar análisis de incidentes
Primeros auxilios	Brindar atención inicial oportuna

Nota. Elaboración propia.

6.13 Comunicación preventiva y charlas de seguridad

La comunicación preventiva constituye un elemento esencial dentro de la gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, ya que permite transmitir información relevante sobre riesgos, medidas de control, procedimientos seguros y responsabilidades preventivas. Una comunicación eficaz favorece la comprensión de los peligros presentes en el entorno laboral y fortalece la participación activa de los trabajadores en las actividades de prevención (Oliveros Paredes et al., 2025). En el sector camaronero, donde las condiciones operativas pueden variar diariamente debido a factores climáticos, productivos y técnicos, resulta indispensable mantener canales permanentes de comunicación orientados a la protección de la salud y la seguridad de todo el personal.

Las charlas de seguridad representan una de las herramientas más utilizadas para fortalecer la comunicación preventiva dentro de las organizaciones. Estas actividades consisten en reuniones breves desarrolladas antes del inicio de la jornada laboral o previo a la ejecución de tareas específicas. Su finalidad es recordar procedimientos seguros, informar sobre riesgos presentes en el área de trabajo y reforzar conductas preventivas (Jiang et al., 2017). Debido a su carácter práctico y directo, las charlas permiten transmitir mensajes claros que pueden aplicarse inmediatamente durante las actividades operativas.

Además de las charlas presenciales, las organizaciones pueden utilizar diversos mecanismos de comunicación preventiva, tales como carteleros

informativas, señalización de seguridad, campañas internas, boletines, reuniones de trabajo, medios digitales y material audiovisual. La utilización combinada de estos recursos facilita la difusión de información relevante y contribuye a mantener el interés de los trabajadores en los temas relacionados con la prevención (Borys, 2018). Asimismo, permite adaptar los mensajes a las características y necesidades de cada grupo ocupacional.

La efectividad de la comunicación preventiva depende de factores como la claridad del mensaje, la oportunidad de la información, la participación de los trabajadores y la capacidad de generar cambios positivos en el comportamiento laboral. Por esta razón, las organizaciones deben evaluar periódicamente el impacto de sus estrategias comunicacionales y promover espacios donde los trabajadores puedan expresar inquietudes, formular sugerencias y participar activamente en el fortalecimiento de la cultura preventiva (Antonsen, 2009). De esta manera, la comunicación se convierte en una herramienta estratégica para la reducción de riesgos y la mejora continua de las condiciones de trabajo.

Figura 36

Medios de comunicación preventiva utilizados en SST



Nota. Elaboración propia.

La figura presenta los principales medios de comunicación preventiva empleados en Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), tales como la señalización de seguridad, las charlas y capacitaciones, las carteleras informativas, los boletines y folletos, los medios audiovisuales y la comunicación digital.

6.14 Metodología educativa para formadores y supervisores

La formación en Seguridad y Salud en el Trabajo requiere metodologías educativas que permitan transmitir conocimientos de manera efectiva y promover cambios sostenibles en el comportamiento de los trabajadores. Los supervisores y formadores desempeñan un papel

fundamental en este proceso, ya que actúan como facilitadores del aprendizaje y promotores de la cultura preventiva dentro de la organización (Vinodkumar & Bhasi, 2010). En las empresas camaroneras, donde convergen trabajadores con distintos niveles de experiencia y formación académica, resulta necesario aplicar estrategias pedagógicas que favorezcan la comprensión y aplicación práctica de los contenidos preventivos.

La metodología educativa debe centrarse en el aprendizaje activo, permitiendo que los participantes intervengan directamente en el proceso formativo. Para ello, pueden utilizarse técnicas como estudios de caso, análisis de situaciones reales, demostraciones prácticas, simulaciones, trabajo en equipo y resolución de problemas. Estas estrategias facilitan la comprensión de los riesgos laborales y fortalecen la capacidad de los trabajadores para adoptar decisiones seguras durante la ejecución de sus actividades diarias (Lundberg et al., 2009).

Otro aspecto relevante consiste en la adaptación de los contenidos a las características específicas de los participantes. La experiencia laboral, el nivel educativo, las funciones desempeñadas y los riesgos asociados a cada puesto deben considerarse durante el diseño de las actividades formativas. Esta adecuación permite que los mensajes sean más comprensibles y facilita la transferencia de conocimientos al entorno de trabajo. Asimismo, favorece una mayor participación y compromiso de

los trabajadores con las acciones preventivas promovidas por la organización (Rodríguez Rojas & Mesa Sierra, 2023).

La evaluación del aprendizaje constituye una etapa indispensable dentro de cualquier proceso educativo. Su propósito consiste en verificar la adquisición de conocimientos, habilidades y actitudes relacionadas con la prevención de riesgos laborales. Para ello, pueden utilizarse observaciones directas, cuestionarios, ejercicios prácticos, simulaciones y evaluaciones de desempeño. Los resultados obtenidos permiten identificar necesidades adicionales de formación y fortalecer continuamente los programas de capacitación desarrollados dentro de la empresa (Nelson et al., 2005).

Tabla 67

Estrategias educativas aplicables a la formación en SST

Estrategia	Beneficio principal
Estudios de caso	Facilitan el análisis de situaciones reales
Demostraciones prácticas	Mejoran la comprensión de procedimientos
Simulaciones	Fortalecen la respuesta ante emergencias
Trabajo colaborativo	Promueve el aprendizaje entre compañeros
Resolución de problemas	Favorece la toma de decisiones seguras

Aprendizaje experiencial	Víncula teoría y práctica
Recursos audiovisuales	Incrementan la atención y comprensión
Retroalimentación continua	Refuerza conductas preventivas

Nota. Elaboración propia.

6.15 Cultura preventiva, liderazgo visible y participación de trabajadores

La cultura preventiva representa el conjunto de valores, creencias, actitudes y comportamientos compartidos dentro de una organización respecto a la Seguridad y Salud en el Trabajo. Su desarrollo permite que la prevención forme parte de las actividades diarias y no sea considerada únicamente como una obligación legal o administrativa (Roth et al., 2013). En el sector camaronero, donde las operaciones involucran riesgos asociados al trabajo en campo, uso de maquinaria, manipulación de productos químicos y actividades de mantenimiento, la consolidación de una cultura preventiva contribuye significativamente a la reducción de accidentes y enfermedades ocupacionales. Una organización con una cultura sólida de prevención promueve la responsabilidad compartida y el compromiso permanente con la seguridad.

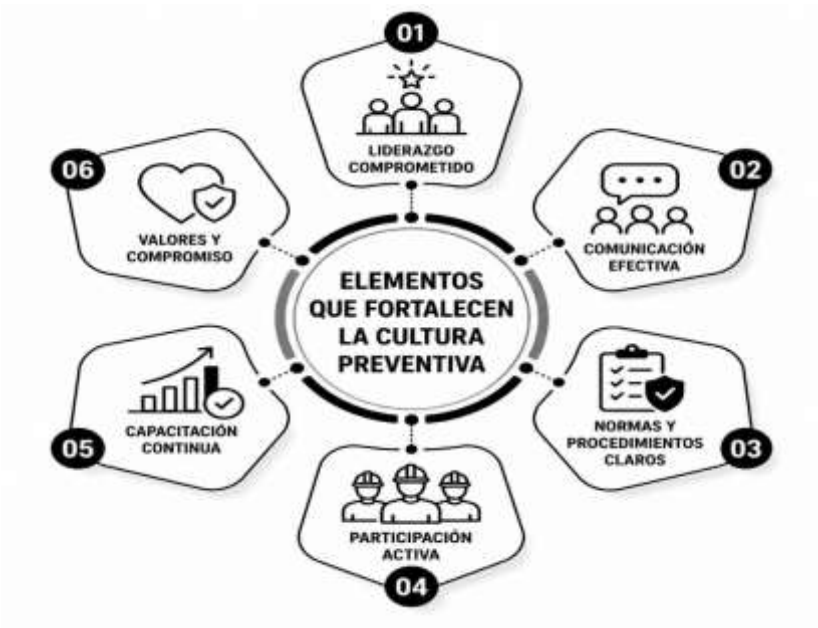
El liderazgo visible constituye uno de los factores más importantes para fortalecer la cultura preventiva. Este concepto se refiere a la

participación activa de directivos, gerentes y supervisores en las actividades relacionadas con la seguridad laboral. Cuando los líderes demuestran interés por la prevención mediante visitas a las áreas operativas, participación en inspecciones, asistencia a capacitaciones y cumplimiento de las normas de seguridad, transmiten un mensaje claro sobre la importancia que la organización otorga a la protección de sus trabajadores (Schepers et al., 2013). Esta conducta influye positivamente en el comportamiento del personal y favorece una mayor adhesión a las medidas preventivas.

La participación de los trabajadores también desempeña un papel fundamental dentro de los sistemas modernos de gestión de SST. Los trabajadores poseen conocimiento directo de las condiciones reales de trabajo y pueden aportar información valiosa para la identificación de peligros y la mejora de los controles existentes. Su participación puede materializarse mediante comités de seguridad, reportes de condiciones inseguras, sugerencias de mejora, investigaciones de accidentes y actividades de capacitación. La inclusión activa del personal fortalece el sentido de pertenencia y facilita la construcción de ambientes laborales más seguros (Underwood & Waterson, 2013).

Figura 37

Elementos que fortalecen la cultura preventiva



Nota. Elaboración propia.

La figura presenta los principales elementos que contribuyen al fortalecimiento de la cultura preventiva en las organizaciones: liderazgo comprometido, comunicación efectiva, normas y procedimientos claros, participación activa de los trabajadores, capacitación continua y valores de compromiso con la seguridad.

6.16 Mejora continua del sistema de gestión de SST

La mejora continua constituye un principio fundamental de los sistemas modernos de gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo. Su propósito

consiste en optimizar de manera permanente los procesos, procedimientos y controles preventivos mediante la evaluación sistemática de los resultados obtenidos (Salmon et al., 2012). Este enfoque permite que las organizaciones evolucionen constantemente y adapten sus estrategias de prevención a los cambios operacionales, tecnológicos y normativos. En el sector camaronero, donde las condiciones de trabajo pueden modificarse debido a factores productivos y ambientales, la mejora continua resulta indispensable para mantener niveles adecuados de seguridad y salud ocupacional.

El proceso de mejora continua se sustenta en la recopilación y análisis de información proveniente de diversas fuentes, incluyendo investigaciones de accidentes, inspecciones de seguridad, auditorías internas, evaluaciones de riesgos, indicadores de desempeño y observaciones realizadas por los trabajadores (Gray & Mendeloff, 2005). Estos elementos proporcionan evidencia objetiva sobre el funcionamiento del sistema de gestión y permiten identificar áreas que requieren fortalecimiento. Asimismo, facilitan la toma de decisiones basada en datos y no únicamente en percepciones o experiencias aisladas.

Una herramienta ampliamente utilizada para impulsar la mejora continua es el ciclo PHVA (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar). Este modelo promueve la planificación de actividades preventivas, la implementación de controles, la evaluación de resultados y la adopción

de acciones orientadas a corregir desviaciones o potenciar buenas prácticas (Robson et al., 2007). La aplicación sistemática de este enfoque permite mantener un proceso permanente de aprendizaje organizacional y favorece la consolidación de una gestión preventiva eficiente y sostenible.

Las acciones de mejora implementadas deben ser objeto de seguimiento y evaluación para verificar su eficacia y determinar si los resultados esperados fueron alcanzados. Cuando las medidas adoptadas no logren controlar adecuadamente los riesgos identificados, será necesario establecer nuevas acciones correctivas o preventivas que fortalezcan el desempeño del sistema de gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.

La mejora continua no debe entenderse como una actividad ocasional, sino como una práctica permanente integrada a la cultura organizacional. Su éxito depende del compromiso de la dirección, la participación activa de los trabajadores y la disponibilidad de recursos adecuados para implementar las acciones necesarias (Rushton, 2017). Cuando este principio se aplica de manera efectiva, las organizaciones logran reducir riesgos, mejorar el desempeño preventivo y fortalecer la protección de la salud y seguridad de sus colaboradores. De esta forma, la mejora continua se convierte en el motor que impulsa la evolución y el fortalecimiento del sistema de gestión de SST.

Tabla 68

Fuentes de información para la mejora continua en SST

Fuente	Utilidad
Investigaciones de accidentes	Identificar causas y oportunidades de mejora
Inspecciones de seguridad	Detectar condiciones inseguras
Auditorías internas	Evaluar cumplimiento del sistema
Indicadores de siniestralidad	Medir desempeño preventivo
Evaluaciones de riesgos	Actualizar controles existentes
Observaciones de trabajadores	Detectar situaciones operativas reales
Programas de capacitación	Identificar necesidades formativas
Revisiones gerenciales	Definir estrategias de mejora

Nota. Elaboración propia.

Anexo

Anexo 1

Glosario técnico de Seguridad y Salud en el Trabajo aplicado al sector camaronero

Término	Definición
Accidente de trabajo	Evento repentino relacionado con la actividad laboral que genera lesión o daño.
Acto inseguro	Comportamiento que incrementa la probabilidad de un accidente.
Acción correctiva	Medida implementada para eliminar una causa identificada.
Acción preventiva	Medida destinada a evitar la ocurrencia de una desviación o accidente.

Agente biológico	Organismo capaz de afectar la salud de los trabajadores.
Autoevaluación técnico-legal	Verificación interna del cumplimiento normativo en SST.
Capacitación	Proceso de formación orientado a desarrollar competencias preventivas.
Condición insegura	Situación física que puede provocar accidentes o daños.
Cultura preventiva	Conjunto de valores y conductas orientadas a la prevención de riesgos.
Enfermedad profesional	Alteración de la salud causada por exposición laboral prolongada.
EPP	Equipo de Protección Personal utilizado para reducir la exposición a riesgos.
Ergonomía	Disciplina que adapta el trabajo a las capacidades humanas.
Factor de riesgo	Elemento con potencial de generar daño a la salud o seguridad.
Inspección de SST	Evaluación sistemática de condiciones y prácticas de trabajo.
Investigación de accidentes	Proceso para determinar causas y establecer medidas preventivas.
Matriz de riesgos	Herramienta para identificar y valorar peligros laborales.
Peligro	Fuente o situación con capacidad de causar daño.
Riesgo laboral	Probabilidad de que un peligro genere consecuencias negativas.
Señalización de seguridad	Sistema visual utilizado para advertir riesgos y orientar conductas seguras.
Vigilancia de la salud	Seguimiento médico orientado a proteger la salud de los trabajadores.

Nota. Elaboración propia.

Referencias Bibliográficas

- Abad, J., Lafuente, E., & Vilajosana, J. (2013). An assessment of the OHSAS 18001 certification process: Objective drivers and consequences on safety performance and labour productivity. *Safety Science*, 60, 47-56. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2013.06.011>
- Abas, F., Møller, J. L., Andersen, M. F., Pirzadeh, P., & Lingard, H. (2022). The Hierarchy of Controls as an Approach to Visualize the Impact of Occupational Safety and Health Coordination. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(5), 2731. <https://doi.org/10.3390/ijerph19052731>
- ACGIH. (2024). 2024 TLVs® and BEIs®: Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents & Biological Exposure Indices. American Conference of Governmental Industrial Hygienists.
- Aguilar Miranda, B. A., & Salinas Nall, K. J. (2026). Asignación presupuestaria y desempeño institucional del IESS en ecuador: Una revisión documental desde la gestión pública. *Research Club Scientia*, 4(2), 315-327. <https://doi.org/10.65415/qh8kds35>
- Ahmed, W. A. H., & MacCarthy, B. L. (2023). Blockchain-enabled supply chain traceability – How wide? How deep? *International Journal of Production Economics*, 263, 108963. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2023.108963>

- Ahonen, E. Q., Benavides, F. G., & Benach, J. (2007). Immigrant populations, work and health—A systematic literature review. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 33(2), 96-104. <https://doi.org/10.5271/sjweh.1112>
- Alahakoon, A. U., Jayasena, D. D., Ramachandra, S., & Jo, C. (2015). Alternatives to nitrite in processed meat: Up to date. *Trends in Food Science & Technology*, 45(1), 37-49. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2015.05.008>
- Alencar, M. D. C. B. D., Da Silva, N. R., & Serranheira, F. (2025). Musculoskeletal pain and risk factors in office workers versus teleworkers: A systematic review. *WORK: A Journal of Prevention, Assessment & Rehabilitation*, 80(3), 974-997. <https://doi.org/10.1177/10519815241289675>
- Altuntaş, Y. D. (2020). Effect Of Working Years In Cold Environment On Musculoskeletal System And Carpal Tunnel Symptoms. *Ağrı - The Journal of The Turkish Society of Algology*. <https://doi.org/10.14744/agri.2020.35651>
- Álvarez Azogue, A. A., & Franco Cedeño, E. M. (2023b). Índice de financiamiento de las exportaciones del camarón ecuatoriano en tiempo de crisis. *Revista Latinoamericana de Difusión Científica*, 5(9), 276-299. <https://doi.org/10.38186/difcie.59.16>
- Alvarez Indacochea, A. A., López Alvarado, S. D., & Herrera Delgado, J. J. (2025). Evaluación del marco legal aplicable a la

- planificación financiera de los GADs parroquiales. *Revista Pulso Científico*, 3(3), 221-235. <https://doi.org/10.70577/rps.v3i3.52>
- Alvarez Vera, R. (2023). Filosofía para un mundo pospandémico. *Emergentes - Revista Científica*, 3(2), 43-55. <https://doi.org/10.60112/erc.v3i2.31>
- Anema, J. R., Schellart, A. J. M., Cassidy, J. D., Loisel, P., Veerman, T. J., & Van Der Beek, A. J. (2009). Can Cross Country Differences in Return-to-Work After Chronic Occupational Back Pain be Explained? An Exploratory Analysis on Disability Policies in a Six Country Cohort Study. *Journal of Occupational Rehabilitation*, 19(4), 419-426. <https://doi.org/10.1007/s10926-009-9202-3>
- Annibaja Hutaauruk, F. M., & Ramdhan, D. H. (2024). Literature Review of Indicators of Occupational Health and Safety Performance Evaluation Tools. *International Journal of Social Health*, 3(6), 405-415. <https://doi.org/10.58860/ijsh.v3i6.208>
- Antonsen, S. (2009). Safety Culture Assessment: A Mission Impossible? *Journal of Contingencies and Crisis Management*, 17(4), 242-254. <https://doi.org/10.1111/j.1468-5973.2009.00585.x>
- Apolinario Quintana, R. E., Rodríguez Donoso, M. G., Caicedo Leones, M. A., Narváez Piloso, N. L., & Fajardo Cabrera, M. A. (2025). Logística Estratégica para la Importación de Insumos Camaroneros en Ecuador: Eficiencia, Sostenibilidad y Riesgos en la Zona 8. *Ciencia y Reflexión*, 4(3), 398-435. <https://doi.org/10.70747/cr.v4i3.482>

- Arce Quiñones, N. G., & Hernández Vela, H. (2022). Bases para la creación de valor compartido a partir del cálculo de la huella hídrica en una empresa de lavado de vehículos. *Trascender, Contabilidad Y Gestión*, 7(21sept-dic), 90-106. <https://doi.org/10.36791/tcg.v7i21sept-dic.183>
- Armenta Cisneros, M. H., Ojeda Ruiz De La Peña, M. Á., Marín Monroy, E. A., & Hernández Trejo, V. (2022). La diversificación económica de los pescadores de pequeña escala y sus contribuciones en los objetivos de la Agenda 2030. *Revista Mexicana de Economía y Finanzas*, 17(4), 1-26. <https://doi.org/10.21919/remef.v17i4.799>
- Arriaga Baidal, G. C., Reyes De La Cruz, J. J., Mosquera Soriano, G. L., & Toro Álava, W. J. (2022). Reinversión de utilidades y el Impuesto a la Renta del sector camaronero, Santa Elena, 2016-2020. *Revista Ciencias Pedagógicas e Innovación*, 10(1), 73-78. <https://doi.org/10.26423/rcpi.v10i1.579>
- Arteaga Quico, A. D., & Wong Portllo, L. R. (2021). Framework for monitoring the temperature of aquaculture crops based on IOT. *DYNA*, 88(218), 239-246. <https://doi.org/10.15446/dyna.v88n218.90626>
- Avilés Jiménez, I. M., & Freire- Morán, F. (2022). La Creación de Valor: Sus Efectos en el Comportamiento del Consumidor de Tableros Eléctricos. *Ciencias Administrativas*, 111. <https://doi.org/10.24215/23143738e111>

- Ayaviri-Panozo, A., & Ramírez-Correa, P. E. (2019). Teorías más Utilizadas en la Negociación de Precios Colaborativos entre Empresas de la Cadena de Suministros. *Información Tecnológica*, 30(6), 201-210. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642019000600201>
- Azadeh, A., Roudi, E., & Salehi, V. (2017). Optimum design approach based on integrated macro-ergonomics and resilience engineering in a tile and ceramic factory. *Safety Science*, 96, 62-74. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2017.02.017>
- Badri, A., Boudreau-Trudel, B., & Souissi, A. S. (2018). Occupational health and safety in the industry 4.0 era: A cause for major concern? *Safety Science*, 109, 403-411. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2018.06.012>
- Balanay, J. A. G., Adesina, A., Kearney, G. D., & Richards, S. L. (2014). Assessment of occupational health and safety hazard exposures among working college students. *American Journal of Industrial Medicine*, 57(1), 114-124. <https://doi.org/10.1002/ajim.22256>
- Basner, M., Babisch, W., Davis, A., Brink, M., Clark, C., Janssen, S., & Stansfeld, S. (2014). Auditory and non-auditory effects of noise on health. *The Lancet*, 383(9925), 1325-1332. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)61613-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)61613-X)
- Batallas, P. A. M. (2024). The Environmental and Economic Impacts of Shrimp Production in Ecuador End Esmeraldas. *Revista de*

- Gestão Social e Ambiental*, 18(5), e08220.
<https://doi.org/10.24857/rgsa.v18n5-192>
- Becerra Córdova, G. (2009). Aplicaciones de la Segunda Ley de Newton. *Revista Mexicana de Bachillerato a Distancia*, 1(1).
<https://doi.org/10.22201/cuaed.20074751e.2008.1.46998>
- Beltrán-Díaz, A., Alvarez-Melgarejo, M., & Garavito-Hernández, Y. (2022). Influencia de la capacidad de aprendizaje y de adaptación sobre la capacidad de innovación en producto en la industria colombiana. *Revista Universidad y Empresa*, 24(43).
<https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/empresa/a.11469>
- Bianchini, A., Donini, F., Pellegrini, M., & Saccani, C. (2017). An innovative methodology for measuring the effective implementation of an Occupational Health and Safety Management System in the European Union. *Safety Science*, 92, 26-33. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2016.09.012>
- Blázquez Lidoy, A. (2023). Sociedades de profesionales: La distinta base de la sanción en el caso de operaciones vinculadas y de simulación: Análisis de las SSTS de 6 y 8 de junio de 2023, recs. núms. 8550/2021 y 5002/2021. *Revista de Contabilidad y Tributación*. CEF, 95-118.
<https://doi.org/10.51302/rcyt.2023.19291>
- Bonnett Bogallo, B. B., & Lebrija, A. (2023). *Occupational risk prevention: Prevención del riesgo laboral.: Desafío para la seguridad y salud en el*

trabajo desde la educación media profesional y técnica en Panamá: Challenge for safety and health at work from the professional and technical secondary education in Panama [PDF].
<https://doi.org/10.57819/XC7N-RN97>

Breña Regalado, D. (2025). *Diseño de una red de drenaje pluvial en la ciudad de Caraz, Ancash usando el software SWMM* [Ingeniería Civil, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC)].
<https://doi.org/10.19083/tesis/685403>

Briones Kusactay, V. H., & Avila, M. D. (2024). Análisis de la sustentabilidad del sector camaronero ecuatoriano aplicando la normativa internacional de responsabilidad social empresarial. *STRATEGOS - Revista Internacional de Estudios en Ciencias Administrativas*, 4(1), 14.
<https://doi.org/10.53591/strategos.v4i1.1838>

Burström, L., Järvholm, B., Nilsson, T., & Wahlström, J. (2013). Back and neck pain due to working in a cold environment: A cross-sectional study of male construction workers. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 86(7), 809-813.
<https://doi.org/10.1007/s00420-012-0818-9>

Calderón Landívar, R., Loja Llano, D. E., Tena García, T. J., Quiñonez Castillo, K. A., & Chávez Arizala, J. F. (2025). Risks of greater incidence in the occurrence of work accidents and occupational diseases: A bibliographic review. *Health Leadership and Quality of Life*, 4, 74. <https://doi.org/10.56294/hl202574>

- Calozuma, J., Orellana, M., & Granda, J. (2023). Aplicación de la NIC 16 para mejorar la información financiera en el sector camaronero ecuatoriano. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(3), 6624-6636. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i3.6657
- Cammarota, G., Ragazzoni, L., Capuzzi, F., Pulvirenti, S., De Vita, N., Santangelo, E., Verdina, F., Grossi, F., Vaschetto, R., & Della Corte, F. (2020). Critical Care Surge Capacity to Respond to the COVID-19 Pandemic in Italy: A Rapid and Affordable Solution in the Novara Hospital. *Prehospital and Disaster Medicine*, 35(4), 431-433. <https://doi.org/10.1017/S1049023X20000692>
- Cancelliere, C., Donovan, J., Stochkendahl, M. J., Biscardi, M., Ammendolia, C., Myburgh, C., & Cassidy, J. D. (2016). Factors affecting return to work after injury or illness: Best evidence synthesis of systematic reviews. *Chiropractic & Manual Therapies*, 24(1), 32. <https://doi.org/10.1186/s12998-016-0113-z>
- Cardozo Ramirez, L. E., Calle Viles, E., Fuentes Telleria, R., Ramos Silvestre, E. R., & Tavera Gutierrez, D. F. (2024). Monitoreo de la Calidad del Agua en Criaderos de Tilapias Mediante Tecnologías Lpwan y VPS. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(2), 5609-5629. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i2.10975
- Carpio Gorozabel, T. Y., Martínez Recalde, S. E., & Vega Peñafiel, J. P. (2026a). Análisis del cumplimiento de la normativa de seguridad

- y salud en el trabajo en la empresa de seguridad privada HARPRISEG, en Santo Domingo 2025: Analysis of compliance with occupational health and safety regulations at the private security company HARPRISEG, in Santo Domingo 2025. *Revista Científica Multidisciplinar G-nerando*, 7(1). <https://doi.org/10.60100/rcmg.v7i1.940>
- Carpio Gorozabel, T. Y., Martínez Recalde, S. E., & Vega Peñafiel, J. P. (2026b). Análisis del cumplimiento de la normativa de seguridad y salud en el trabajo en la empresa de seguridad privada HARPRISEG, en Santo Domingo 2025: 2025. *Revista Científica Multidisciplinar G-nerando*, 7(1). <https://doi.org/10.60100/rcmg.v7i1.940>
- Carreño-Godoy, M. J., Erazo-Álvarez, J. C., Narváez-Zurita, C. I., & Moreno, V. P. (2020a). La responsabilidad social en las empresas camaroneras. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 5(10), 455. <https://doi.org/10.35381/r.k.v5i10.702>
- Carrera de Ingeniería Acuícola, Universidad Científica del Sur, Lima, Perú, & Berger, C. (2020). La acuicultura y sus oportunidades para lograr el desarrollo sostenible en el Perú. *South Sustainability*, 1-11. <https://doi.org/10.21142/SS-0101-2020-003>
- Carvajal Escudero, J. J. (2026). Estrés Laboral, Burnout E Higiene Del Sueño Como Factores Determinantes Del Riesgo Cardiovascular En Entornos Industriales. *Ciencia Latina Revista*

- Castañeda Muñoz, M. L., & Sánchez Prieto, J. A. (2017). Gestión del riesgo como eje articulador de un sistema de gestión integrado en las pymes. *SIGNOS - Investigación en sistemas de gestión*, 8(2), 119. <https://doi.org/10.15332/s2145-1389.2016.0002.06>
- Cena, L. G., Chisholm, W. P., Keane, M. J., & Chen, B. T. (2015). A Field Study on the Respiratory Deposition of the Nano-Sized Fraction of Mild and Stainless Steel Welding Fume Metals. *Journal of Occupational and Environmental Hygiene*, 12(10), 721-728. <https://doi.org/10.1080/15459624.2015.1043055>
- Centenaro, M., Vangelista, L., Zanella, A., & Zorzi, M. (2016). Long-range communications in unlicensed bands: The rising stars in the IoT and smart city scenarios. *IEEE Wireless Communications*, 23(5), 60-67. <https://doi.org/10.1109/MWC.2016.7721743>
- Cevallos Vique, V. O., Valverde Aguirre, P. E., Hernán Octavio, A. D., & Cevallos Valverde, A. A. C. V. (2021). El Valor Económico Agregado (EVA) en las PYMES, caso: Fábrica de embutidos “La Ibérica” de la ciudad de Riobamba. *ConcienciaDigital*, 4(1.2), 372-389. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i1.2.1604>
- Chen, C., & Reniers, G. (2020). Chemical industry in China: The current status, safety problems, and pathways for future sustainable

- development. *Safety Science*, 128, 104741.
<https://doi.org/10.1016/j.ssci.2020.104741>
- Chetan S & Prof. Rahul Malaviya. (2023). Review of Occupational Health and Safety Management System and Hazards Controls in the Motion & Industrial Automation Products Manufacturing Industries. *International Journal of Advanced Research in Science, Communication and Technology*, 342-358.
<https://doi.org/10.48175/IJARST-11456>
- Chi, C.-F., Chang, T.-C., & Ting, H.-I. (2005). Accident patterns and prevention measures for fatal occupational falls in the construction industry. *Applied Ergonomics*, 36(4), 391-400.
<https://doi.org/10.1016/j.apergo.2004.09.011>
- Chung, I., Ryu, H., Yoon, S.-Y., & Ha, J. C. (2022). Health effects of sodium hypochlorite: Review of published case reports. *Environmental Analysis Health and Toxicology*, 37(1), e2022006.
<https://doi.org/10.5620/eaht.2022006>
- Cifuentes Lillo, H. (2016). Los riesgos del trabajo y su prevención. *Revista Chilena de Derecho del Trabajo y de la Seguridad Social*, 1(2).
<https://doi.org/10.5354/0719-7551.2010.43050>
- Colombo, F., Chessa, S., Cattaneo, P., & Bernardi, C. (2011). Polymerase chain reaction products (PCR) on “DNA barcode zone” resolved by temporal temperature gradient electrophoresis: A tool for species identification of mixed meat specimens – A technical note on preliminary results. *Food*

Colt, J., & Maynard, D. (2019). Correction of metabolic parameters and unit process performance data – Part II: Comparison of analytical approaches. *Aquacultural Engineering*, 87, 102019. <https://doi.org/10.1016/j.aquaeng.2019.102019>

Comisión Internacional de Iluminación (CIE). Lighting Guide for Indoor Workplaces.

Comunidad Andina. (2004). Decisión 584: Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Coquil, X., Dedieu, B., & Béguin, P. (2017). Professional transitions towards sustainable farming systems: The development of farmers' professional worlds. *Work*, 57(3), 325-337. <https://doi.org/10.3233/WOR-172565>

Correa Valencia, M., Gordillo Suarez, M., & Sepúlveda-Salcedo, L. S. (2024). Aprendizaje-Servicio en la formación de ingenieros: Caso de estudio. *European Public & Social Innovation Review*, 10, 1-14. <https://doi.org/10.31637/epsir-2025-547>

Couper, K., Taylor-Phillips, S., Grove, A., Freeman, K., Osokogu, O., Court, R., Mehrabian, A., Morley, P. T., Nolan, J. P., Soar, J., & Perkins, G. D. (2020). COVID-19 in cardiac arrest and infection risk to rescuers: A systematic review. *Resuscitation*, 151, 59-66. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.04.022>

- Crespo-Martínez, E., & Cordero-Torres, G. (2018). Estudio Comparativo Entre Las Metodologías Cramm Y Magerit Para La Gestión De Riesgo De Ti En Las Mpymes. *Uda Akadem*, (1), 38-47. <https://doi.org/10.33324/udaakadem.vi1.129>
- Cuesta Tamayo, K. D. (2018). Diseño de un modelo de gestión de seguridad y salud en el trabajo. *Contexto*, 7, 38-46. <https://doi.org/10.18634/ctxj.7v.0i.837>
- Deka, K., Bordoloi, D., Khound, A. J., Bharali, M. J., & Chelleng, R. (2022). A Review on Aeration Process and Different Types of Aerators Used in Various Aquaculture Systems. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 11(6), 353-358. <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2022.1106.039>
- Del Carpio Gallegos, J. F., & Miralles, F. (2019). Análisis cualitativo de los determinantes de la innovación en una economía emergente. *Retos*, 9(17), 161-175. <https://doi.org/10.17163/ret.n17.2019.10>
- Della Rosa, P., Ortiz, J. C., Caceres, A. D. L. C., Sanchez, S., & Roux, J. P. (2016). Desempeno del sabalo *Prochilodus lineatus* en policultivo con pacu *Piaractus mesopotamicus*. *Latin American Journal of Aquatic Research*, 44(2), 336-341. <https://doi.org/10.3856/vol44-issue2-fulltext-14>
- DeMarzo, P. M. (1988). An extension of the Modigliani-Miller theorem to stochastic economies with incomplete markets and

- interdependent securities. *Journal of Economic Theory*, 45(2), 353-369. [https://doi.org/10.1016/0022-0531\(88\)90275-X](https://doi.org/10.1016/0022-0531(88)90275-X)
- Dr. A.Shaji George, & A. S.Hovan George. (2024). *Riding the Wave: An Exploration of Emerging Technologies Reshaping Modern Industry*. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.10613734>
- El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2022*. (2022). FAO. <https://doi.org/10.4060/cc0461es>
- Eras-Agila, R. D. J., Acuña-Ortigoza, M., Tellez-Pérez, A., & Bourne-Gastuzzi, C. (2023). Liderazgo en empresas del sector camaronero de Ecuador para sostenimiento de labores de producción y comercialización. *INNOVA Research Journal*, 8(3.1), 135-151. <https://doi.org/10.33890/innova.v8.n3.1.2023.2413>
- Eras-Agila, R., & Morocho-Roman, Z. (2022). Sustentabilidad del sector camaronero y su influencia en la gestión de costos. 593 *Digital Publisher CEIT*, 7(6), 65-78. <https://doi.org/10.33386/593dp.2022.6.1264>
- Escobar Rojas, M. P., Cantos Santana, E. M., Quesada Cevallos, M. A., Moreno Ayala, F. A., Montenegro Salas, D. S., Molina Chacon, J. V. D. L. A., Girón Yépez, A. L., & Carrera Lopez, M. G. (2025). *Manual del Médico Ocupacional: Fundamentos Éticos, Legales y Normativos* (1.^a ed.). Meditips. <https://doi.org/10.56470/978-9942-568-78-6>

- Farbu, E. H., Höper, A. C., Brenn, T., & Skandfer, M. (2021). Is working in a cold environment associated with musculoskeletal complaints 7–8 years later? A longitudinal analysis from the Tromsø Study. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 94(4), 611-619. <https://doi.org/10.1007/s00420-020-01606-6>
- Farhadian, A., Jinap, S., Abas, F., & Sakar, Z. I. (2010). Determination of polycyclic aromatic hydrocarbons in grilled meat. *Food Control*, 21(5), 606-610. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2009.09.002>
- Fernández-Muñiz, B., Montes-Peón, J. M., & Vázquez-Ordás, C. J. (2009). Relation between occupational safety management and firm performance. *Safety Science*, 47(7), 980-991. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2008.10.022>
- Fernández-Muñiz, B., Montes-Peón, J. M., & Vázquez-Ordás, C. J. (2012). Safety climate in OHSAS 18001-certified organisations: Antecedents and consequences of safety behaviour. *Accident Analysis & Prevention*, 45, 745-758. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2011.10.002>
- Figueroa-Soledispa, M., Moreno-Ponce, M., & Tualombo-Tituaña, J. (2022). Dirección estratégica para el fortalecimiento de las pymes en la zona Sur de Manabí. *593 Digital Publisher CEIT*, 7(6), 5-14. <https://doi.org/10.33386/593dp.2022.6.1339>

- Fontana, L., Fappiano, L., Stabile, L., Chaillon, A., & Buonanno, G. (2025). Chlorine gas and ultrafine particle emissions from bleach disinfection: Exposure risk characterization. *Journal of Occupational Medicine and Toxicology*, 20(1), 18. <https://doi.org/10.1186/s12995-025-00465-6>
- Franché, R.-L., Cullen, K., Clarke, J., Irvin, E., Sinclair, S., Frank, J., & The Institute for Work & Health (IWH) Workplace-Based RTW Intervention Literature Review Research Team. (2005). Workplace-Based Return-to-Work Interventions: A Systematic Review of the Quantitative Literature. *Journal of Occupational Rehabilitation*, 15(4), 607-631. <https://doi.org/10.1007/s10926-005-8038-8>
- Franco Gallegos, L. I., Aguirre Chávez, J. F., Ponce De León, A. C., Robles Hernández, G. S. I., & Montes Mata, K. J. (2024). Intersecciones entre la salud mental y la actividad física: Revisión de beneficios y mecanismos neurofisiológicos. *Revista Científica de Salud y Desarrollo Humano*, 5(2), 304-325. <https://doi.org/10.61368/r.s.d.h.v5i2.137>
- Fry, J. P., Ceryes, C. A., Voorhees, J. M., Barnes, N. A., Love, D. C., & Barnes, M. E. (2019). Occupational Safety and Health in U.S. Aquaculture: A Review. *Journal of Agromedicine*, 24(4), 405-423. <https://doi.org/10.1080/1059924X.2019.1639574>

- Gaiotto, E. M. G. (2014). Foundations of safety science: A postscript. *Safety Science*, 67, 64-69.
<https://doi.org/10.1016/j.ssci.2014.03.001>
- Gaiotto, E. M. G., Godoy Vieira, A., & Soares, C. B. (2020). Workers' occupational health surveillance systems in low- and middle-income countries: A scoping review protocol. *JBISIRIR-D-19-00242*. *JBISIRIR-D-19-00242*, 2098-2103.
<https://doi.org/10.11124/JBISIRIR-D-19-00242>
- Galea, E. R., Du, Y., & Deng, Y. (2018). Evacuation risk assessment of regional evacuation for major accidents and its application in emergency planning: A case study. *Safety Science*, 106, 203-218.
<https://doi.org/10.1016/j.ssci.2018.03.021>
- Gamarra Zavala, B. P. (2019). Percepción del usuario de la herramienta informática diseñada por el IESS para el reporte en línea, de siniestros laborales. *Revista San Gregorio*, 1(33).
<https://doi.org/10.36097/rsan.v1i33.958>
- Garay, J., Faya Salas, A. J. F. S., & Venturo Orbegoso, C. O. (2020). Factores de riesgos y accidentes laborales en empresas de construcción, Lima. *Espí-ritu Emprendedor TES*, 4(1), 50-61.
<https://doi.org/10.33970/eetes.v4.n1.2020.191>
- García Paredes, K. M., & Salazar Orozco, R. H. (2025). Protección de los derechos laborales de los trabajadores informales en Ecuador. *Arandu UTIC*, 12(2), 1752-1766.
<https://doi.org/10.69639/arandu.v12i2.1024>

- Germonpre, P., Van Rompaey, D., & Balestra, C. (2020). Evaluation of Protection Level, Respiratory Safety, and Practical Aspects of Commercially Available Snorkel Masks as Personal Protection Devices Against Aerosolized Contaminants and SARS-CoV2. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(12), 4347. <https://doi.org/10.3390/ijerph17124347>
- Gómez García, A. R. (2021). Seguridad y salud en el trabajo en Ecuador. *Archivos de Prevención de Riesgos Laborales*, 24(3), 232-239. <https://doi.org/10.12961/aprl.2021.24.03.01>
- Gómez García, A. R., Algorta Buenafé, A. F., Suasnavas Bermúdez, P. R., Silva Peñaherrera, M. G., & Vilaret Serpa, A. (2016b). Notificación de Accidentes de Trabajo y Posibles Enfermedades Profesionales en Ecuador, 2010-2015. *Ciencia & Trabajo*, 18(57), 166-172. <https://doi.org/10.4067/S0718-24492016000300166>
- Gómez Rojas, P., Hernández Guerrero, J., & Méndez Campos, M. D. (2014). Factores de Riesgo Psicosocial y Satisfacción Laboral en una Empresa Chilena del Área de la Minería. *Ciencia & Trabajo*, 16(49), 9-16. <https://doi.org/10.4067/S0718-24492014000100003>
- Gómez-Álvarez, P. D., & Núñez-Ramírez, M. A. (2022). Validez inicial de un instrumento para medir innovación organizacional en empresas maquiladoras. *Información Tecnológica*, 33(5), 61-70. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642022000500061>

- González Suárez, A. (2024). *El alcance de la responsabilidad del empleador en el accidente laboral ocurrido durante el ejercicio del permiso sindical* [Application/pdf]. 115 páginas.
<https://doi.org/10.60909/BDIGITAL/HANDLE.001.12127>
- Gorce, P., & Jacquier-Bret, J. (2025). Work-Related Musculoskeletal Disorder Prevalence by Body Area Among Nurses in Europe: Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 10(1), 66.
<https://doi.org/10.3390/jfmk10010066>
- Govaerts, R., Tassignon, B., Ghillebert, J., Serrien, B., De Bock, S., Ampe, T., El Makrini, I., Vanderborght, B., Meeusen, R., & De Pauw, K. (2021). Prevalence and incidence of work-related musculoskeletal disorders in secondary industries of 21st century Europe: A systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 22(1), 751.
<https://doi.org/10.1186/s12891-021-04615-9>
- Gray, W. B., & Mendeloff, J. M. (2005). The Declining Effects of Osha Inspections on Manufacturing Injuries, 1979–1998. *ILR Review*, 58(4), 571-587. <https://doi.org/10.1177/001979390505800403>
- Greif, R., Lockey, A., Breckwoldt, J., Carmona, F., Conaghan, P., Kuzovlev, A., Pflanzl-Knizacek, L., Sari, F., Shammet, S., Scapigliati, A., Turner, N., Yeung, J., & Monsieurs, K. G. (2021). European Resuscitation Council Guidelines 2021: Education

- for resuscitation. *Resuscitation*, 161, 388-407.
<https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.02.016>
- Guamani Toapanta, J. E. (2024). La Justicia Laboral y Reconocimiento del Derecho al Trabajo en el Ecuador. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(2), 6867-6889.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i2.11098
- Gudiño-Venegas, R., Rodríguez-Morales, M., & Ochoa-Ornelas, R. (2026). Modelo de intervención para el fortalecimiento de la gestión y el desempeño en Seguridad y Salud Ocupacional en empresas del sector industrial. *Espacios*, 47(2), 61-71.
<https://doi.org/10.48082/espacios-a26v47n02i06>
- Guevara Toscana, M. E., Palma Caicedo, T. A., & Cabrera Enríquez, D. M. (2024). Impacto económico y ambiental generado por el sector camaronero del Ecuador. *STRATEGOS - Revista Internacional de Estudios en Ciencias Administrativas*, 1(2), 15.
<https://doi.org/10.53591/strategos.v1i2.1844>
- Güilgüiruca Retamal, M., Meza Godoy, K., Góngora Cabrera, R., & Moya Cañas, C. (2015). Factores de riesgo psicosocial y estrés percibido en trabajadores de una empresa eléctrica en Chile. *Medicina y Seguridad Del Trabajo*, 61(238), 57-67.
<https://doi.org/10.4321/S0465-546X2015000100006>
- Guillen-Godoy, M., Barzola Zamora, A. G., Quiroz Santiago, J. N., Ronquillo García, M. J., & Totoy Iza, D. N. (2025b). Exposición prolongada al frío y su influencia en la salud musculoesquelética

- en los trabajadores de la empresa camaronera ALMAR. *Revista Científica Multidisciplinar SAGA*, 2(2), 824-834.
<https://doi.org/10.63415/saga.v2i2.164>
- Hahn, S. E., & Murphy, L. R. (2008). A short scale for measuring safety climate. *Safety Science*, 46(7), 1047-1066.
<https://doi.org/10.1016/j.ssci.2007.06.002>
- Hale, A., & Borys, D. (2013b). Working to rule or working safely? Part 2: The management of safety rules and procedures. *Safety Science*, 55, 222-231. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2012.05.013>
- Han, J., Lee, G.-Y., Bae, G., Kang, M.-J., & Lim, K.-M. (2021). ChemSkin Reference Chemical Database for the Development of an In Vitro Skin Irritation Test. *Toxics*, 9(11), 314.
<https://doi.org/10.3390/toxics9110314>
- Haro Pérez, M. D. L., & Chimborazo Castillo, L. A. (2026). Análisis del marco legal ecuatoriano en la aplicación de la debida diligencia y responsabilidad social empresarial: Implicaciones para la competitividad y sostenibilidad corporativa. *KIRLA: Revista Científica Multidisciplinaria*, 1(2), 170-186.
<https://doi.org/10.53877/xwh9j313>
- Haynes, A. B., Weiser, T. G., Berry, W. R., Lipsitz, S. R., Breizat, A.-H. S., Dellinger, E. P., Herbosa, T., Joseph, S., Kibatala, P. L., Lapitan, M. C. M., Merry, A. F., Moorthy, K., Reznick, R. K., Taylor, B., & Gawande, A. A. (2009). A Surgical Safety Checklist to Reduce Morbidity and Mortality in a Global Population. *New*

- England Journal of Medicine*, 360(5), 491-499.
<https://doi.org/10.1056/NEJMsa0810119>
- Hernández, A. C. (2023). Prevención y manejo de emergencias con productos químicos. Reporte Cisproquim® 2023. *Protección & Seguridad*, (408), 8-14. <https://doi.org/10.63434/30730171.287>
- Hernández Mancipe, L. E., Londoño Velez, J. I., Hernández García, K. A., & Torres Hernández, L. C. (2019). Los sistemas biofloc: Una estrategia eficiente en la producción acuícola. *CES Medicina Veterinaria y Zootecnia*, 14(1), 70-99.
<https://doi.org/10.21615/cesmvz.14.1.6>
- Hernández-Sandoval, P., Castillo-Meza, H., Cruz-Urrea, L. O., Guzmán-Dicochea, F. R., Mora-Sánchez, J. R., Bojórquez-Sauceda, J., Romero-Luque, A. D., Váldez-Martínez, D., & Guzmán-Arredondo, C. E. (2024). Sistema de Monitoreo Automatizado de Variables Ambientales en un Cultivo Acuapónico de Tilapia y Lechuga. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 10576-10588.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.13196
- Horna, C. A. (2020). *NTP-ISO 22316: 2019 Resiliencia organizacional. Principios y atributos*.
<https://doi.org/10.13140/RG.2.2.29512.55043>
- Huamán Rojas, J. A., Treviños Noa, L. L., & Medina Flores, W. A. (2022). Epistemología de las investigaciones cuantitativas y

- cualitativas. *Horizonte de la Ciencia*, 12(23).
<https://doi.org/10.26490/uncp.horizonteciencia.2022.23.1462>
- Huinil Mejía, R. (2020). Dinámica del oxígeno disuelto en una laguna facultativa. *Agua, Saneamiento & Ambiente*, 15(1), 85-92.
<https://doi.org/10.36829/08ASA.v15i1.1136>
- Instituto Superior Universitario Stanford, Riobamba, Ecuador, & Sánchez Ortega, J. (2024). Seguridad para el trabajo y salud ocupacional: Una revisión sistemática a partir de las normativas, protocolos y sostenibilidad ecuatoriana. *Polo del Conocimiento*, 9(1), 360-408. <https://doi.org/10.23857/pc.v9i1.6382>
- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (2016). *Resolución C.D. 513: Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo*. Consejo Directivo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.
- International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP). (2020). Guidelines on limits of exposure to ultraviolet radiation
- Islas-Valenzuela, J. A. (2023). Efecto del sistema Biofloc sobre calidad del agua y crecimiento: Etapa pre-engorda de camarón (*Litopenaeus vannamei*). *Investigación Aplicada, un Enfoque en la Tecnología*, 8(16), 155-163. <https://doi.org/10.60968/iaet.3594-035X.690>

- ISO. (1997). ISO 2631-1:1997. Mechanical vibration and shock — Evaluation of human exposure to whole-body vibration — Part 1: General requirements.
- ISO. (2001). ISO 5349-1:2001. Mechanical vibration — Measurement and evaluation of human exposure to hand-transmitted vibration — Part 1: General requirements.
- ISO. (2009). ISO 9612:2009. Acoustics — Determination of occupational noise exposure — Engineering method.
- ISO. (2017). *ISO 7243:2017. Ergonomics of the thermal environment — Assessment of heat stress using the WBGT (Wet Bulb Globe Temperature) index.*
- Jaimes Mora, S. S., Márquez Gómez, J. V., & Pernía Orozco, L. P. (2016). Factores psicosociales que influyen en el comportamiento laboral de acuerdo con los procesos de Gestión Administrativa y del Talento Humano que presentan los empleados de la empresa Distraves S.A de Cúcuta. *Mundo FESC*, 5(10), 23-26. <https://doi.org/10.61799/2216-0388.73>
- Jemai, H., Badri, A., & Ben Fredj, N. (2021). State of the Art and Challenges for Occupational Health and Safety Performance Evaluation Tools. *Safety*, 7(3), 64. <https://doi.org/10.3390/safety7030064>

- Ji, Y., Kim, H., Park, H., Lee, J., Lee, H., Shin, H., Kim, B., Franz, C. M. A. P., & Holzapfel, W. H. (2013). Functionality and safety of lactic bacterial strains from Korean kimchi. *Food Control*, 31(2), 467-473. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2012.10.034>
- Jiang, X., Zhang, G., Zhou, Y., Xia, L., & He, Z. (2017). Safety assessment of signalized intersections with through-movement waiting area in China. *Safety Science*, 95, 28-37. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2017.01.013>
- Jilcha, K., & Kitaw, D. (2017). Industrial occupational safety and health innovation for sustainable development. *Engineering Science and Technology, an International Journal*, 20(1), 372-380. <https://doi.org/10.1016/j.jestch.2016.10.011>
- Jiménez Cueva, B. M., Erazo Álvarez, J. C., Narváez Zurita, C. I., & Quevedo Vázquez, J. O. (2019). El balanced scorecard como herramienta de gestión para mejorar la productividad de la industria camaronera: Caso camaronera Biocultivos del Mar (Biomar) Cía. Ltda. *Visionario Digital*, 3(2.2), 81-102. <https://doi.org/10.33262/visionariodigital.v3i2.2.617>
- Jiménez Gonzales, J. P., Jiménez Gonzales, S. D., & Murillo Macias, M. B. (2025). Diagnóstico Técnico–Social y Percepción Comunitaria del Riesgo Eléctrico en Zonas Vulnerables del Cantón el Carmen: Estudio Aplicado Desde la Carrera de Electromecánica de la ULEAM (Periodo 2025-2). *Ibero Ciencias*

- *Revista Científica y Académica* - ISSN 3072-7197, 4(4), 3147-3177.
<https://doi.org/10.63371/ic.v4.n4.a544>

- Jiménez Vaca, D. A., Gordón Gordón, R. L., Quishpe Cuzco, W. J., Robles Bustos, H. A., & Jácome Rocha, A. I. (2026). Trabajo informal y acceso a la seguridad social en la comunidad rural de San José de Cerotal, Ecuador. *Tesla Revista Científica*, 6(1).
<https://doi.org/10.55204/trc.v6i1.e571>
- Kang, Y., Kim, C., Son, H., Lee, S., & Limsawasd, C. (2013). Comparison of Preproject Planning for Green and Conventional Buildings. *Journal of Construction Engineering and Management*, 139(11), 04013018.
[https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0000760](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0000760)
- Kathelyn, N. (2015). An introduction of accidents' classification based on their outcome control. *Safety Science*, 72, 182-189.
<https://doi.org/10.1016/j.ssci.2014.09.006>
- Keeney, E., Ghatehorde, N., & Dias, S. (2018). Dual combination therapy versus long-acting bronchodilators alone for chronic obstructive pulmonary disease (COPD): A systematic review and network meta-analysis. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2018(12). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD012620.pub2>
- Kern, L., Geneau, A., Laforest, S., Dumas, A., Tremblay, B., Goulet, C., Lepage, S., & Barnett, T. A. (2014). Risk perception and risk-taking among skateboarders. *Safety Science*, 62, 370-375.
<https://doi.org/10.1016/j.ssci.2013.08.009>

- Kleinman, M. E., Goldberger, Z. D., Rea, T., Swor, R. A., Bobrow, B. J., Brennan, E. E., Terry, M., Hemphill, R., Gazmuri, R. J., Hazinski, M. F., & Travers, A. H. (2018). 2017 American Heart Association Focused Update on Adult Basic Life Support and Cardiopulmonary Resuscitation Quality: *Circulation*, 137(1). <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000539>
- Kobes, M., Helsloot, I., De Vries, B., & Post, J. G. (2010). Building safety and human behaviour in fire: A literature review. *Fire Safety Journal*, 45(1), 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.firesaf.2009.08.005>
- Koparan, C., Koc, A., Privette, C., & Sawyer, C. (2018). In Situ Water Quality Measurements Using an Unmanned Aerial Vehicle (UAV) System. *Water*, 10(3), 264. <https://doi.org/10.3390/w10030264>
- Kyaw, T. Y., & Ng, A. K. (2017). Smart Aquaponics System for Urban Farming. *Energy Procedia*, 143, 342-347. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2017.12.694>
- Lalangui Yaguana, G. A., Alvarado Mora, M. B., & Campos Gonzalez, D. D. (2026). Gestión estratégica para el desarrollo de un plan de contingencia de emergencias y desastres en el primer nivel de atención en salud. *Revista Veritas de Difusão Científica*, 7(1), 6837-6867. <https://doi.org/10.61616/rvdc.v7i1.1451>
- Lally, H. T., O'Connor, I., Jensen, O. P., & Graham, C. T. (2019). Can drones be used to conduct water sampling in aquatic

- environments? A review. *Science of The Total Environment*, 670, 569-575. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.03.252>
- Lara Lascano, W., Ma, S., Qian, J., Li, W., Zhou, B., & Li, L. (2024). Studies on the Performance of a Sugarcane Extractor with an Auxiliary Centrifugal Fan. *Applied Engineering in Agriculture*, 40(2), 165-180. <https://doi.org/10.13031/aea.15764>
- Leiva-Contardo, R., Núñez-Rojas, M., Herrera-Seda, C., & Gallego-Concha, C. (2025). Experiencias de inclusión en formadores de formadores: La hermenéutica colectiva y la emergencia de representaciones asociadas. *European Public & Social Innovation Review*, 10, 1-21. <https://doi.org/10.31637/epsir-2025-1440>
- Leveson, N. G. (2011). Applying systems thinking to analyze and learn from events. *Safety Science*, 49(1), 55-64. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2009.12.021>
- Levine, D. I., Toffel, M. W., & Johnson, M. S. (2012). Randomized Government Safety Inspections Reduce Worker Injuries with No Detectable Job Loss. *Science*, 336(6083), 907-911. <https://doi.org/10.1126/science.1215191>
- Lewis, C., Stjernbrandt, A., & Wahlström, J. (2023). The association between cold exposure and musculoskeletal disorders: A prospective population-based study. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 96(4), 565-575. <https://doi.org/10.1007/s00420-022-01949-2>

- Lluen Espino, C., & Frisancho Lazo, J. L. (2025). *Ineficacia De Las Sanciones Penales En La Protección De La Seguridad Y Salud Laboral*. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.18108317>
- Loayza Galarza, C., Pastor Toala, J., Salcedo Muñoz, V. E., & Sotomayor Pereira, J. (2022). Efecto covid-19 en las determinantes de las exportaciones del sector camaronero del Ecuador, año 2020. *ECA Sinergia*, 13(1), 21. https://doi.org/10.33936/eca_sinergia.v13i1.3311
- Loor Macias, M. G., Mendoza Cevallos, M. G., & Alcívar Catagua, M. A. (2023). *Perspectivas sobre seguridad, salud ocupacional de los trabajadores y el mejoramiento del medio ambiente laboral en el período 2019-2023*. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.10558648>
- López, C., & Rivera, M. (2023). Control de Enfermería en Personas con Diabetes Gestacional en Embarazadas de la Argentina. *Revista Veritas de Difusão Científica*, 4(2), 88-101. <https://doi.org/10.61616/rvdc.v4i2.48>
- López Serrazina, R., Jiménez Ayala, J., & Catató Alis, J. (2023). Desarrollo y validación de un nuevo método de evaluación de riesgos eléctricos para la prevención y mitigación de daños a personas e instalaciones. *Ingeniare. Revista Chilena de Ingeniería*, 31, 0-0. <https://doi.org/10.4067/S0718-33052023000100204>
- Lovinsky-Desir, S., Lawrence, J., Jung, K. H., Rundle, A. G., Hoepner, L. A., Yan, B., Perera, F., Perzanowski, M. S., Miller, R. L., &

- Chillrud, S. N. (2018). Assessment of exposure to air pollution in children: Determining whether wearing a personal monitor affects physical activity. *Environmental Research*, 166, 340-343. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2018.06.017>
- Lozano Flores, L. D. (2025). Gamificación en el aprendizaje de unidades de tiempo: El caso de Sims 4. *Emergentes - Revista Científica*, 5(2), 68-86. <https://doi.org/10.60112/erc.v5.i1.373>
- Lundberg, J., Rollenhagen, C., & Hollnagel, E. (2009). What-You-Look-For-Is-What-You-Find – The consequences of underlying accident models in eight accident investigation manuals. *Safety Science*, 47(10), 1297-1311. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2009.01.004>
- Mafla Sánchez, J. L., Benalcázar Pozo, A. R., & Portilla Paguay, R. E. (2024). El fenómeno de la violencia vicaria y la urgencia de su incorporación en el marco legal ecuatoriano. *Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores*. <https://doi.org/10.46377/dilemas.v12i.4503>
- Maldonado Chamba, N. M., Valdez Rivera, M. N., & Zamora Campoverde, M. A. (2025). El Tratado de Libre Comercio entre Ecuador y China en el sector camaronero del cantón Santa Rosa en el 2024. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(1), 7808-7832. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1.16440
- Mancini, M. E., Perkins, G. D., Avis, S., Brooks, S., Castrén, M., Chung, S. P., Considine, J., Couper, K., Escalante, R., Hatanaka, T.,

- Hung, K. K. C., Kudenchuk, P., Lim, S. H., Nishiyama, C., Ristagno, G., Semeraro, F., Smith, C. M., Smyth, M. A., Vaillancourt, C., ... Rajendran, K. (2020). Adult Basic Life Support. *Resuscitation*, 156, A35-A79.
<https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.09.010>
- Manju, M., Karthik, V., Hariharan, S., & Sreekar, B. (2017). Real time monitoring of the environmental parameters of an aquaponic system based on Internet of Things. *2017 Third International Conference on Science Technology Engineering & Management (ICONSTEM)*, 943-948.
<https://doi.org/10.1109/Iconstem.2017.8261342>
- Marín-Figuera, M., & Manjarrés-Zambrano, N. (2022). La vinculación universitaria: Aprender desde la comunidad. *IPSA Scientia, revista científica multidisciplinaria*, 7(1), 70-78.
<https://doi.org/10.25214/27114406.1324>
- Martin, T., Jeng, E., Ferreira, L., Machuca, T., Rackauskas, M., Smuder, A. J., Beaver, T., Leeuwenburgh, C., & Smith, B. K. (2023). Intraoperative Hemi-Diaphragm Electrical Stimulation Demonstrates Attenuated Mitochondrial Function without Change in Oxidative Stress in Cardiothoracic Surgery Patients. *Antioxidants*, 12(5), 1009.
<https://doi.org/10.3390/antiox12051009>
- Martins, F. A., Ferreira, F. M. D., Ferreira, F. D., Bando, É., Nerilo, S. B., Hirooka, E. Y., & Machinski, M. (2012). Daily intake

- estimates of fumonisins in corn-based food products in the population of Parana, Brazil. *Food Control*, 26(2), 614-618. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2012.02.019>
- Mayra Consuelo, M. C., Esmeraldas Bone, P. A., & Sánchez Quiroz, G. L. (2026). Análisis del cumplimiento de la normativa de Seguridad y Salud en el Trabajo en empresas constructoras de Santo Domingo, 2025. *Código Científico Revista de Investigación*, 7(E1), 1303-1319. <https://doi.org/10.55813/gaea/ccri/v7/nE1/1362>
- Medrano-Hernández, S. S., Chan, A. H. S., & Wong, H. M. (2017). Risk-taking behaviors of Hong Kong construction workers – A thematic study. *Safety Science*, 98, 25-36. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2017.05.004>
- Méndez Bravo, J. C. (2021). Impacto Socioeconómico de la Vinculación Universitaria. *Revista San Gregorio*, (48), 169-185. <https://doi.org/10.36097/rsan.v0i48.1948>
- Merino-Salazar, P., Cornelio, C., Lopez-Ruiz, M., & Benavides, F. G. (2018). Propuesta de indicadores para la vigilancia de la salud ocupacional en América Latina y el Caribe. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 42. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2018.125>
- Metref, H., Calvo Dopico, D., & González Sotelo, C. (2016). Challenges in implementing traceability of fishery products. An empirical application for the freezer and canning industry. *Harvard Deusto Business Research*, 5(1), 40-59. <https://doi.org/10.3926/hdbr.91>

- Minchola Gallardo, J. L., Farfan Amaya, F. E., Young Yon, S. P., & Rojas Flores, S. (2022). Evaluation of Noise in the COMPHILL Wholesale Fishing Market of the Province of Trujillo—2022. *Proceedings of the 2nd LACCEI International Multiconference on Entrepreneurship, Innovation and Regional Development (LEIRD 2022): “Exponential Technologies and Global Challenges:* <https://doi.org/10.18687/LEIRD2022.1.1.38>
- Miranda Pegueros, M., López CastroD, E. M., & Vega Zarate, C. (2022). Hacia una perspectiva integral de gestión en sostenibilidad empresarial. *Trascender, Contabilidad Y Gestión*, 7(19), 150-164. <https://doi.org/10.36791/tcg.v7i19.136>
- Ministerio del Trabajo. (2024). *Acuerdo Ministerial Nro. MDT-2024-196*. Ministerio del Trabajo del Ecuador.
- Mirza, M. Z., Isha, A. S. N., Memon, M. A., Azeem, S., & Zahid, M. (2022). Psychosocial safety climate, safety compliance and safety participation: The mediating role of psychological distress. *Journal of Management & Organization*, 28(2), 363-378. <https://doi.org/10.1017/jmo.2019.35>
- Mischke, C., Verbeek, J. H., Job, J., Morata, T. C., Alvesalo-Kuusi, A., Neuvonen, K., Clarke, S., & Pedlow, R. I. (2013). Occupational safety and health enforcement tools for preventing occupational diseases and injuries. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2013(8). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD010183.pub2>

- Moncada Sánchez, G. G., Ramírez Quevedo, P. X., & González Illescas, M. L. (2020). Estrategias competitivas de las empresas ecuatorianas exportadoras de camarón. Casos de éxito. *INNOVA Research Journal*, 5(1), 125-142. <https://doi.org/10.33890/innova.v5.n1.2020.1115>
- Montes De Oca, Y. (2025). *Agronegocios inteligentes* (R. Meleán Romero, Ed.). High Rate Consulting. <https://doi.org/10.38202/agronegocios>
- Mora Yaure, E. A., Morocho Roman, Z. P., & León Serrano, L. A. (2023). Evaluación del control interno en la gestión financiera y contable de las empresas camaroneras de la ciudad de Machala. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4), 182-192. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.6859
- Moreno Tapia, L. M., Espinosa Moreno, E. G., & Caisachana Ortiz, C. G. (2023). Recaudación de impuestos y creación de valor empresarial en las empresas manufactureras de Cotopaxi. *Pacha. Revista de Estudios Contemporáneos del Sur Global*, 4(11), e230203. <https://doi.org/10.46652/pacha.v4i11.203>
- Morocho Chamorro, E. J., & Kléver Armando, K. A. (2023). Efectos económicos del sector camaronero: Un acercamiento estocástico a las ventas y los gastos publicitarios durante la pandemia COVID-19. *Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores*. <https://doi.org/10.46377/dilemas.v10i3.3663>

- Muñoz Chacón, C. A. (2015). Estudio de accidentes eléctricos y peligro del arco eléctrico: Introducción a un programa de seguridad eléctrica. *Ciencia & Trabajo*, 17(53), 122-127. <https://doi.org/10.4067/S0718-24492015000200005>
- Murillo Cedeño, J. M., & Piloso Moreira, V. A. (2024). Seguridad laboral de los pescadores artesanales de pequeños peces pelágicos en Ecuador. *Revista Lex*, 7(26), 1050-1062. <https://doi.org/10.33996/revistalex.v7i26.229>
- Naciones Unidas. (2023). Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA/GHS).
- Nava Martínez, J. D. (2017). Primer Coloquio sobre la actividad pesquera en México: La Pesca Comercial de Ribera: oportunidades y conflictividades. Instituto de Geografía, UNAM. Ciudad Universitaria, Cd. Mx., 21 y 22 de septiembre de 2017. *Investigaciones Geográficas*, (94). <https://doi.org/10.14350/rig.59585>
- Nelson, D. I., Concha-Barrientos, M., Driscoll, T., Steenland, K., Fingerhut, M., Punnett, L., Prüss-Üstün, A., Leigh, J., & Corvalan, C. (2005). The global burden of selected occupational diseases and injury risks: Methodology and summary. *American Journal of Industrial Medicine*, 48(6), 400-418. <https://doi.org/10.1002/ajim.20211>

- Noland, R. B., & Zhou, Y. (2017). Has the great recession and its aftermath reduced traffic fatalities? *Accident Analysis & Prevention*, 98, 130-138.
<https://doi.org/10.1016/j.aap.2016.09.011>
- Ntounis, N., Mumford, C., Loroño-Leturiondo, M., Parker, C., & Still, K. (2020). How safe is it to shop? Estimating the amount of space needed to safely social distance in various retail environments. *Safety Science*, 132, 104985.
<https://doi.org/10.1016/j.ssci.2020.104985>
- Nugraha, I. M. A., & Desnanjaya, I. G. M. N. (2025). Energy Efficiency In Aeration Systems For Aquaculture Ponds: A Comprehensive Review. *Jurnal Riset Akuakultur*, 1-25.
<https://doi.org/10.15578/jra.20.1.2025.1-25>
- Olaya Cum, R. L., Chávez Cruz, R. B., Muñoz Espinoza, M. D. R., & Andrade Maldonado, M. A. (2024). Contabilidad de gestión y su uso en las pymes del sector camaronero de la Provincia de El Oro, Ecuador. *Multiverso Journal*, 4(7), 56-66.
<https://doi.org/10.46502/issn.2792-3681/2024.7.6>
- Oliva, M., Medina, M., Uriarte, W., & Alvis, R. (2021). Policultivo de paco (*Piaractus brachipomus*) y gamitana (*Colossoma macropomum*) a diferentes densidades en la fase de engorde utilizando estanques circulares en Alto Saposo—San Martín. *Revista de Investigación de Agroproducción Sustentable*, 5(3), 48-54.
<https://doi.org/10.25127/aps.20213.818>

- Oliveros Paredes, M. J., Rojas Maldonado, Y. C., & Mejía Santamaría, G. P. (2025). *Rol del supervisor educativo en la modalidad de educación especial*. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.14933630>
- Ordoñez, D., Salazar, J., Tapia, N., & Pacheco, A. (2020). Influencia del clima y la satisfacción laboral en el desempeño del talento humano de las empresas comercializadoras. *593 Digital Publisher CEIT*, 5(6-1), 410-422. <https://doi.org/10.33386/593dp.2020.6-1.437>
- Orellanos Chaparro, E. S., & Quiroz Rubiano, M. M. (2023). Responsabilidad disciplinaria, ética y moral del profesional en gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo. *Gestión de la seguridad y la Salud en el Trabajo*, 5(2), 50-54. <https://doi.org/10.15765/gsst.v5i2.3709>
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2023). Radiación ultravioleta (UV): riesgos para la salud y medidas de protección.
- Ortega Rodriguez, W., & Elizalde Orellana, M. (2024). Proyección de las exportaciones del sector Camaronero en El Oro, Ecuador: Impacto en la inversión privada. *Revista Ñeque*, 7(19), 490-501. <https://doi.org/10.33996/revistaneque.v7i19.155>
- Pacheco Ochoa, V., Jiménez Pérez, A. L., & Ramírez Pérez, J. F. (2021). Impacto De La Luz Y La Ventilación Natural En El Ambiente Laboral Sobre El Síndrome Del Edificio Enfermo Y La Productividad: Síndrome Del Edificio Enfermo Y Productividad. *UNESUM-Ciencias. Revista Científica*

- Multidisciplinaria*. ISSN 2602-8166, 5(4), 97-108.
<https://doi.org/10.47230/unesum-ciencias.v5.n4.2021.581>
- Pan, J., Yang, Y., Geng, C., Yeung, L. W. Y., Cao, X., & Dai, T. (2010). Polychlorinated biphenyls, polychlorinated dibenzo-p-dioxins and dibenzofurans in marine and lacustrine sediments from the Shandong Peninsula, China. *Journal of Hazardous Materials*, 176(1-3), 274-279. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2009.11.024>
- Pandey, B. R. (2025). Rethinking occupational health and safety principles—A systems perspective. *Journal of the Royal Society of New Zealand*, 55(6), 1362-1383.
<https://doi.org/10.1080/03036758.2024.2333555>
- Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea. (2002). Directiva 2002/44/CE sobre las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la exposición de los trabajadores a los riesgos derivados de los agentes físicos (vibraciones).
- Paredes Floril, P. R., Bravo Bravo, G. L., & Delgado Naranjo, G. A. (2022). Efectos de la pandemia por Covid-19 en el sistema de precios del sector camaronero ecuatoriano. *Revista Latinoamericana de Difusión Científica*, 4(7), 64-84.
<https://doi.org/10.38186/difcie.47.06>
- Paredes Pérez, T. P. (2025). La normativa laboral y su impacto en la prevención de riesgos laborales en la cámara de comercio de Quito. *Código Científico Revista de Investigación*, 6(1), 1267-1288.
<https://doi.org/10.55813/gaca/ccri/v6/n1/939>

- Patiño Izquierdo, C. S. (2024). Violencia vicaria un análisis del Derecho Internacional de los Derechos Humanos. *Debate Jurídico Ecuador*, 7(1), 3-16. <https://doi.org/10.61154/dje.v7i1.3360>
- Payá Castiblanque, R., & Beneyto Calatayud, P. J. (2019). Representación sindical y prevención de riesgos laborales durante la crisis: Impacto y límites. *Sociología del Trabajo*, (94), 29-62. <https://doi.org/10.5209/STRA.63303>
- Pechter, E. (2004). Disaster Exercise Outcomes for Professional Emergency Personnel and Citizen Volunteers. *Journal of Contingencies and Crisis Management*, 12(2), 64-75. <https://doi.org/10.1111/j.0966-0879.2004.00436.x>
- Pega, F., Náfrádi, B., Momen, N. C., Ujita, Y., Streicher, K. N., Prüss-Üstün, A. M., Descatha, A., Driscoll, T., Fischer, F. M., Godderis, L., Kiiver, H. M., Li, J., Magnusson Hanson, L. L., Rugulies, R., Sørensen, K., & Woodruff, T. J. (2021b). Global, regional, and national burdens of ischemic heart disease and stroke attributable to exposure to long working hours for 194 countries, 2000–2016 *Environment International*, 154, 106595. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2021.106595>
- Péneau, S., Bénard, M., Robert, M., Allès, B., Andreeva, V. A., Courtois, F., Touvier, M., Leys, C., & Bellisle, F. (2022). Validation of the Flexible and Rigid Cognitive Restraint Scales in a General French Population. *International Journal of Environmental Research*

and Public Health, 19(19), 12519.
<https://doi.org/10.3390/ijerph191912519>

- Pérez-Arévalo, J., Quezada-Orjuela, J., & Guzmán-Arias, R. (2023). Ley Orgánica de Emprendimiento e Innovación para la búsqueda de estrategias de internacionalización de las empresas camaroneras de la provincia de El Oro. *593 Digital Publisher CEIT*, 8(3), 368-382. <https://doi.org/10.33386/593dp.2023.3.1745>
- Perkins, G. D., Gräsner, J.-T., Semeraro, F., Olasveengen, T., Soar, J., Lott, C., Van De Voorde, P., Madar, J., Zideman, D., Mentzelopoulos, S., Bossaert, L., Greif, R., Monsieurs, K., Svavarsdóttir, H., Nolan, J. P., Ainsworth, S., Akin, S., Alfonzo, A., Andres, J., ... Zideman, D. A. (2021). European Resuscitation Council Guidelines 2021: Executive summary. *Resuscitation*, 161, 1-60. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.02.003>
- Pesantez, J.-P., Ríos-Villacorta, A., & González-Redrován, J. (2021a). Integración de Sistemas Solares Fotovoltaicos en el Sector Camaronero Intensivo y Extensivo del Ecuador: Caso de Estudio en la Provincia de El Oro. *Revista Politécnica*, 47(2), 7-16. <https://doi.org/10.33333/rp.vol47n2.01>
- Pesantez, J.-P., Ríos-Villacorta, A., & González-Redrován, J. (2021b). Integración de Sistemas Solares Fotovoltaicos en el Sector Camaronero Intensivo y Extensivo del Ecuador: Caso de

- Estudio en la Provincia de El Oro. *Revista Politécnica*, 47(2), 7-16.
<https://doi.org/10.33333/rp.vol47n2.01>
- Phanprasit, W., Chotiphan, C., Auttanate, N., Maruo, S. J., Jussila, K., Rissanen, S., Sripaiboonkij, P., Ikäheimo, T. M., Jaakkola, J. J. K., & Näyhä, S. (2021). Cold-related pain in the face, upper limbs, and lower body among Thai chicken industry workers: A cross-sectional study. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 94(5), 799-812.
<https://doi.org/10.1007/s00420-020-01640-4>
- Picón-Jaimes, Y. A., Orozco-Chinome, J. E., Molina-Franky, J., & Franky-Rojas, M. P. (2020). Control central de la temperatura corporal y sus alteraciones: Fiebre, hipertermia e hipotermia. *MedUNAB*, 23(1), 118-130.
<https://doi.org/10.29375/01237047.3714>
- Pin Solórzano, J. D., López Loor, M. J., Alcívar Martínez, B., & Zambrano Delgado, J. (2024a). Capacidades dinámicas y la innovación en Mipymes del sector camaronero de Manabí. *Uniandes Episteme*, 11(1), 57-71.
<https://doi.org/10.61154/rue.v11i1.3376>
- Pin Solórzano, J. D., López Loor, M. J., Alcívar Martínez, B., & Zambrano Delgado, J. (2024b). Capacidades dinámicas y la innovación en Mipymes del sector camaronero de Manabí. *Uniandes Episteme*, 11(1), 57-71.
<https://doi.org/10.61154/rue.v11i1.3376>

- Pinargote Intriago, G. L., Vélez Vélez, S. D., Zambrano Zambrano, M. I., & Santos Mendoza, J. V. (2020). Impacto de las certificaciones sociales y ambientales sobre la responsabilidad social y empresarial de la empresa Atunera Manabita Marbelize S.A. *ECA Sinergia*, 11(3), 101. https://doi.org/10.33936/eca_sinergia.v11i3.2421
- Plazas Pemberthy, L. A., & Paz Ruiz, N. E. (2019). Diseño e implementación de un sistema de monitoreo de parámetros de calidad de agua en cultivo de tilapia en una granja piscícola del departamento del Cauca. *Publicaciones e Investigación*, 13(2), 11-22. <https://doi.org/10.22490/25394088.3255>
- Podgórski, D. (2015). Measuring operational performance of OSH management system – A demonstration of AHP-based selection of leading key performance indicators. *Safety Science*, 73, 146-166. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2014.11.018>
- Polo Pucutay, R. E., Paca Pantigoso, F. R., & Villalobos Risco, O. M. (2023). Importancia de la gestión de seguridad y salud en el trabajo en los gobiernos locales: Una revisión sistemática. *Revista de Climatología*, 23, 3474-3483. <https://doi.org/10.59427/rcli/2023/v23cs.3474-3483>
- Ponce-Díaz, G., Vergara-Solana, F. J., Aranceta-Garza, F., & Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, México; Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, México; Centro de

- Investigaciones Biológicas del Noroeste, La Paz, México. (2021). Bioeconomic Analysis of Fishery Management Objectives Considering Changes in Selling Price. *Economía teoría y práctica*, 29(55), 149-170. <https://doi.org/10.24275/ETYPUAM/NE/552021/Ponce>
- Powell, D. A., Jacob, C. J., & Chapman, B. J. (2011). Enhancing food safety culture to reduce rates of foodborne illness. *Food Control*, 22(6), 817-822. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2010.12.009>
- Presidencia de la República del Ecuador. (2024). *Decreto Ejecutivo N.º 255: Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Registro Oficial del Ecuador.
- Prias Gutierrez, J. E., & Velásquez Gutiérrez, M. T. (2026). La administración de procesos correctivos y su incidencia en la eficiencia operativa *Reincisol*, 5(9), 1525. [https://doi.org/10.59282/reincisol.V5\(9\)1525](https://doi.org/10.59282/reincisol.V5(9)1525)
- Puche, D., & Peña, M. A. (2025). El rol del supervisor educativo en el siglo XXI. *Revista Dialogus*, (15), 102-121. <https://doi.org/10.37594/dialogus.v1i15.1640>
- Puyol-Cortez, J. L. (2021). La satisfacción laboral como factor clave para la productividad en las PYMES de Santo Domingo de los Tsáchilas. *Journal of Economic and Social Science Research*, 1(2), 50-64. <https://doi.org/10.55813/gaea/jessr/v1/n2/31>

- Quelal Morejón, C. E., Rogel Calderón, A. S., Loaiza Dávila, L. E., & Maqueira Caraballo, G. D. L. C. (2025). Los juegos predeportivos: Una alternativa para la inclusión de estudiantes con Trastorno del Espectro Autista (TEA) a la clase de Educación Física. *Arandu UTIC*, 12(2), 2169-2189. <https://doi.org/10.69639/arandu.v12i2.1055>
- Quinn, M. M., Henneberger, P. K., Braun, B., Delclos, G. L., Fagan, K., Huang, V., Knaack, J. L. S., Kusek, L., Lee, S.-J., Le Moual, N., Maher, K. A. E., McCrone, S. H., Mitchell, A. H., Pechter, E., Rosenman, K., Schulster, L., Stephens, A. C., Wilburn, S., & Zock, J.-P. (2015). Cleaning and disinfecting environmental surfaces in health care *American Journal of Infection Control*, 43(5), 424-434. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2015.01.029>
- Quintana García, L. A. (2024). Fundamentos jurídico-sociales de la seguridad y salud en el trabajo: Una perspectiva crítica para la protección integral de la fuerza de trabajo. *Revista de Estudios Jurídicos y Criminológicos*, (10). <https://doi.org/10.25267/REJUCRIM.2024.i10.04>
- Quiñonez-Cabeza, B. M., Custode-Quíñonez, J., Bedoya-Flores, M. C., & Salgado-Ortiz, P. J. (2025). Neuromanagement y su influencia en la productividad organizacional. *Revista Científica Ciencia y Método*, 3(1), 44-56. <https://doi.org/10.55813/gaea/rcym/v3/n1/35>

- Quiroz Peña, J. I., Zumba Toala, A. M., & González Lara, M. C. (2026). Impacto de la NIC 36 en las decisiones estratégicas de las PYMES del sector agrícola ecuatoriano. *Remulci*, 4. <https://doi.org/10.59282/remulci.4.1.1556>
- Rahman, M. M., Shohag, Md. K. R., Islam, Md. R., Hasan, M. S., Nasrin, J. A., Khatun, Mst. M., Debnath, S., Rahman, Md. M., Alam, E., Hattawi, K. S. A., Islam, M. K., & Islam, A. R. Md. T. (2025). Occupational health safety in acuacultura 20(2), e0315075. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0315075>
- Ramírez Pérez, J. F., López Torres, V. G., Ramírez Pérez, A. D. R., & Morejón Valdés, M. (2022). Tecnologías de la Información y la Comunicación en Salud: Análisis de Componentes Principales en la evaluación del desempeño competitivo. *Entre Ciencia e Ingeniería*, 15(30), 22-29. <https://doi.org/10.31908/19098367.2618>
- Ramos-Sotelo, H., Valdez-Ortiz, Á., Germán-Báez, L. J., Fierro-Sañudo, J. F., León-Cañedo, J. A., Alarcón-Silvas, S. G., Reyes-Moreno, C., & Páez-Osuna, F. (2019). Quality of lettuce *Lactuca sativa* (var. Tropicana M1) grown with two low-salinity shrimp effluents. *Food Chemistry*: X, 2, 100027. <https://doi.org/10.1016/j.fochx.2019.100027>
- Reina Pardo, D. (2023). Métodos e instrumentos para la evaluación de la gestión de la seguridad y salud en el trabajo: Revisión de

- literatura. *SIGNOS - Investigación en sistemas de gestión*, 15(2).
<https://doi.org/10.15332/24631140.8656>
- Robson, L. S., Clarke, J. A., Cullen, K., Bielecky, A., Severin, C., Bigelow, P. L., Irvin, E., Culyer, A., & Mahood, Q. (2007). The effectiveness of occupational health and safety management system interventions: A systematic review. *Safety Science*, 45(3), 329-353. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2006.07.003>
- Rodas Bautista, M. Y., Manríquez Zapata, H. M., & Manríquez Zapata, H. M. (2022). Factores que limitan el cumplimiento de las obligaciones sobre seguridad y salud en el trabajo. *Revista Científica UNTRM: Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(1), 21. <https://doi.org/10.25127/rcsh.20225.835>
- Rodríguez Rojas, Y. L., & Mesa Sierra, J. (2023). Sistema de acreditación: Una herramienta para fortalecer la mejora continua y la madurez del SG-SST. *Protección & Seguridad*, (408), 17-19. <https://doi.org/10.63434/30730171.288>
- Rolón Ramírez, D. A. (2024). Transformación Tecnológica en el Modelo de Gestión de Inventarios en las Mipymes, Revisión Bibliográfica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(1), 3551-3566. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.9701
- Romero Jeldres, M., & Alcaíno Opazo, V. (2014). Creencias y estilos de supervisión de profesores supervisores de prácticas: Resultados en una muestra exploratoria. *Estudios Pedagógicos (Valdivia)*, 40(2), 321-340. <https://doi.org/10.4067/S0718-07052014000300019>

- Romero Polo, J. A., Mercado Pacheco, A., Díaz Cárdenas, S., & De La Valle Archibold, M. (2021). Satisfacción laboral y condiciones laborales en odontólogos de Cartagena de Indias-Colombia. *Archivos de Medicina (Manizales)*, 21(1), 138-149. <https://doi.org/10.30554/archmed.21.1.3864.2021>
- Ronchi, E., & Nilsson, D. (2013). Fire evacuation in high-rise buildings: A review of human behaviour and modelling research. *Fire Science Reviews*, 2(1), 7. <https://doi.org/10.1186/2193-0414-2-7>
- Rosales Borbor, F., & Suárez Mena, K. E. (2023). Tratamiento contable de los activos biológicos en el sector camaronero, caso: Santa Elena, Ecuador. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(3), 3534-3550. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i3.6423
- Roth, P. L., Bobko, P., & Buster, M. A. (2013). Situational judgment tests: The influence and importance of applicant status and targeted constructs on estimates of Black–White subgroup differences. *Journal of Occupational and Organizational Psychology*, 86(3), 394-409. <https://doi.org/10.1111/joop.12013>
- Ruiz-Frutos, C., Pinos-Mora, P., Ortega-Moreno, M., & Gómez-Salgado, J. (2019). Do companies that claim to be socially responsible adequately manage occupational safety and health? *Safety Science*, 114, 114-121. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2019.01.010>

- Rushton, L. (2017). The Global Burden of Occupational Disease. *Current Environmental Health Reports*, 4(3), 340-348. <https://doi.org/10.1007/s40572-017-0151-2>
- Russ, S. J., Sevdalis, N., Moorthy, K., Mayer, E. K., Rout, S., Caris, J., Mansell, J., Davies, R., Vincent, C., & Darzi, A. (2015). A Qualitative Evaluation of the Barriers and Facilitators Toward Implementation of the WHO Surgical Safety Checklist Across Hospitals in England: Lessons From the “Surgical Checklist Implementation Project”. *Annals of Surgery*, 261(1), 81-91. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000000793>
- Ruth Lily Soliz Baldomar, R. L. (2022). El impacto de los factores de riesgo psicosocial en trabajadores del sector industrial. *TRASCENDER, CONTABILIDAD Y GESTIÓN*, 7(20 mayo-agosto), 71-81. <https://doi.org/10.36791/tcg.v8i20.162>
- Saavedra Tirado¹, J. I. (2023). Seguridad y salud en el trabajo en la industria de la construcción: Importancia de la prevención y la concientización. *INGENIERÍA: Ciencia, Tecnología e Innovación*, 10(2), 95-105. <https://doi.org/10.26495/icti.v10i2.2653>
- Saccani, C., Savard, J., & Jaworska-Szulc, B. (2019). Numerical Analysis of Recharge Rates and Contaminant Travel Time in Layered Unsaturated Soils. *Water*, 11(3), 545. <https://doi.org/10.3390/w11030545>
- Sack, C., Reeb-Whitaker, C. K., Todorov, D., & Darby, P. S. (2023). Toxic inhalation of sodium metabisulphite by-products from a

- shipping container. *Occupational Medicine*, 73(4), 219-222.
<https://doi.org/10.1093/occmed/kqad009>
- Salazar Ruano, E. S., Colorado Macías, R., & Reigosa Lara, A. (2026). Propuesta de mejora para el departamento de cámara de frío de exportaciones de camarón para el primer semestre del año 2025. *Ciencia Digital*, 10(2), 83.
<https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v10i2.3645>
- Salmon, P. M., Cornelissen, M., & Trotter, M. J. (2012). Systems-based accident analysis methods: A comparison of Accimap, HFACS, and STAMP. *Safety Science*, 50(4), 1158-1170.
<https://doi.org/10.1016/j.ssci.2011.11.009>
- Sánchez Correa, L. M., Arroyo Martínez, S., & Universidad Autónoma de Guadalajara, México. (2022). Administrative and Technological Innovation as a Strategy for Addressing the Current Challenges of the Vertical Real Estate Market: A Theoretical Review. *Economía teoría y práctica*, (57), 71-94.
<https://doi.org/10.24275/ETYPUAM/NE/572022/Sanchez>
- Sánchez-Oropeza, A. W., González-Hernández, I. J., Granillo-Macias, R., Beltrán-Rodríguez, Z., Ramírez-López, L., & Sotero-Montalvo, B. (2022). La seguridad y salud ocupacional a través de los años. *Ingenio y Conciencia Boletín Científico de la Escuela Superior Ciudad Sahagún*, 9(17), 1-11.
<https://doi.org/10.29057/escs.v9i17.7119>

- Sanmartín Huanca, W. X., Armijos Moreno, L. J., & Dávila Herrera, J. S. (2025). Ciclicidad de las políticas en el mercado ecuatoriano del camarón: Comparativa internacional. *Revista Angolana de Ciencias*, 7(1), e070104. <https://doi.org/10.54580/R0701.04>
- Santana Londoño, M. V., Mondragón Duarte, S. L., Restrepo Montoya, C. A., & Flórez Guzmán, M. H. (2023). Implementación Del Sistema De Gestión De La Seguridad Y Salud En El Trabajo SG-SST. *Revista Republicana*, (34), 209-224. <https://doi.org/10.21017/Rev.Repub.2023.v34.a145>
- Schepers, J. P., Den Brinker, B. P. L. M., De Waard, D., Twisk, D. A. M., Schwab, A. L., & Smeets, J. B. J. (2013). Studying the role of vision in cycling: Critique on restricting research to fixation behaviour. *Accident Analysis & Prevention*, 59, 466-468. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2013.06.027>
- Segura Macavilca, Y. M., Porras Huallpacusi, L. B., & Gutierrez Carhualla, Y. I. (2025). Instrumentos de evaluación de factores de riesgo psicosocial laboral: Revisión sistemática. *Revista Vive*, 8(22), 191-206. <https://doi.org/10.33996/revistavive.v8i22.372>
- Sehgal, N. J., & Milton, D. K. (2021). Applying the Hierarchy of Controls: What Occupational Safety Can Teach us About Safely Navigating the Next Phase of the Global COVID-19 Pandemic. *Frontiers in Public Health*, 9, 747894. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.747894>

- Shi, Y., Yang, S., Wu, E., Wang, L., Chen, W., Xiong, W., Zhang, Y., Zhang, A., & Lian, B. (2023). Advection–Dispersion Behavior for Simulation of H-3 and Pu-238 Transport in Undisturbed Argillaceous Shale of a Near-Surface Repository. *Toxics*, 11(2), 124. <https://doi.org/10.3390/toxics11020124>
- Shimelis, B., Saka, A., Jule, L. T., Bekele, B., Redi, M., N, Nagaprasad., Esakkiraj, E. S., Stalin, B., & Ramaswamy, K. (2022). Preparation of hydrated lime quality for water treatment: To reduce silica concentration from hydrated lime up to standard specification. *Desalination and Water Treatment*, 251, 35-42. <https://doi.org/10.5004/dwt.2022.28089>
- Sierra Hernaiz, E. (2021). Delimitación del concepto de riesgo psicosocial en el trabajo. *Foro: Revista de Derecho*, (35), 8-27. <https://doi.org/10.32719/26312484.2021.35.1>
- Sinelnikov, S., Inouye, J., & Kerper, S. (2015). Using leading indicators to measure occupational health and safety performance. *Safety Science*, 72, 240-248. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2014.09.010>
- Solís, M. C., Núñez, C., Contreras, I., Rittershaussen, S., Montecinos, C., & Walker, H. (2011). Condiciones de la formación práctica de los futuros profesores. *Estudios Pedagógicos (Valdivia)*, 37(1), 127-147. <https://doi.org/10.4067/S0718-07052011000100007>
- Soon, J. M., Singh, H., & Baines, R. (2011). Foodborne diseases in Malaysia: A review. *Food Control*, 22(6), 823-830. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2010.12.011>

- Stjernbrandt, A., Pettersson, H., Wahlström, V., Wahlström, J., & Lewis, C. (2023). Occupational cold exposure is associated with upper extremity pain. *Frontiers in Pain Research*, 4, 1063599. <https://doi.org/10.3389/fpain.2023.1063599>
- Sun, X., & Wandelt, S. (2018). Complementary strengths of airlines under network disruptions. *Safety Science*, 103, 76-87. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2017.11.010>
- Takeda, F., Fonseca Dias, N., Pereira Moro, A. R., Takeda Bresciani, S. A., & Monterrosa Quintero, A. (2017). Estudio Sobre Condiciones de Dolor, Incomodidad y Enfermedad Debido a la Exposición al Frío Artificial y Controlado en Frigoríficos en el Brasil. *Ciencia & Trabajo*, 19(58), 14-19. <https://doi.org/10.4067/S0718-24492017000100014>
- Texo Denes, A. (2018). Consideraciones sobre el contrato de transporte internacional terrestre de mercaderías. *Revista de la Facultad de Derecho*, (44), 01-33. <https://doi.org/10.22187/rfd2018n44a9>
- Toffel, M. W., Abbaspour, M., Dana, T., & Abedi, Z. (2018). Design of a safety cost estimation parametric model in oil and gas engineering, procurement and construction contracts. *Safety Science*, 106, 35-46. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2017.12.015>
- Tong, C., He, K., & Hu, H. (2024). Design and Application of New Aeration Device Based on Recirculating Aquaculture System. *Applied Sciences*, 14(8), 3401. <https://doi.org/10.3390/app14083401>

- Troya-Vera, J., Giler-Yupa, D., Romero-Black, W., & Mora-Sanchez, N. (2022). Capacidades dinámicas en el desarrollo del desempeño organizacional de las empresas agroindustriales de la provincia de El Oro. *593 Digital Publisher CEIT*, 7(5), 5-16. <https://doi.org/10.33386/593dp.2022.5.1307>
- Ubina, N. A., Cheng, S.-C., Chen, H.-Y., Chang, C.-C., & Lan, H.-Y. (2021). A Visual Aquaculture System Using a Cloud-Based Autonomous Drones. *Drones*, 5(4), 109. <https://doi.org/10.3390/drones5040109>
- Ullsco Azuero, E. S., Garzón Montealegre, V. J., Quezada Campoverde, J. M., & Barrezueta Unda, S. (2021). Análisis del comportamiento económico de la exportación en el sector camaronero en el Ecuador, periodo 2015- 2019. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 4(Suplemento 1), 112-119. <https://doi.org/10.62452/bnjydq13>
- Underwood, P., & Waterson, P. (2013). Systemic accident analysis: Examining the gap between research and practice. *Accident Analysis & Prevention*, 55, 154-164. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2013.02.041>
- Universidad de Sancti Spíritus “José Martí Pérez”, Cuba, Ulloa Zaila, A., Castillo Jiménez, D. T., Universidad de Sancti Spíritus “José Martí Pérez”, Cuba, Rivadeneira Casanueva, D., Universidad de Sancti Spíritus “José Martí Pérez”, Cuba, De La Cruz Rivadeneira, O., Empresa Pesquera de Sancti Spíritus

- “PESCASPIR”, Cuba, Mederos Yumar, E. L., & Universidad de Sancti Spíritus “José Martí Pérez”, Cuba. (2021). Diagnóstico y Cuantificación de Pérdidas en la Gestión Logística de Almacenamiento en la Comercialización de Productos Pesqueros. *Revista Tecnica De La Facultad De Ingenieria Universidad Del Zulia*, 44(3), 188-198.
<https://doi.org/10.22209/rt.v44n3a05>
- Universidad Santiago de Cali, Colombia., Bravo-Díaz, Á. M., González-Murillo, G. A., Universidad Santiago de Cali, Colombia., Duque-Ceballos, J. L., & Universidad Santiago de Cali, Colombia. (2017). *ENTRAMADO*, 14(1), 12-31.
<https://doi.org/10.18041/entramado.2018v14n1.27127>
- Universidad Simón Bolívar, Robledo Fernández, J. C., Vergara Streinesberger, F., Institución Universitaria CEIPA, Del Rio Cortina, J., & Universidad Tecnológica de Bolívar. (2020). Capacidades Dinámicas: Reflexión Teórica desde el Campo de la Estrategia. *Ad-gnosis*, 9(9), 21-31.
<https://doi.org/10.21803/adgnosis.9.9.434>
- Urigen Aguirre, P. A., & Ramírez Porras, J. T. (2023). Aspectos socioeconómicos y su determinación producto de la actividad camaronera en la parroquia Puerto Jelí del cantón Santa Rosa. *Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores*.
<https://doi.org/10.46377/dilemas.v2i10.3578>

- Vallejo Morán, L. A., Gómez Velasco, A., Castañeda Sánchez, C. A., López Mallama, O. M., Apraez Bermúdez, L. M., & Sánchez Hernández, J. L. (2024). Diseño del Sistema de Gestión de SST para una Fundación de Resolución de Conflictos y Paz Cali: Un Estudio de Caso. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(1), 6710-6722. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.10032
- Van Oostrom, S. H., Driessen, M. T., De Vet, H. C., Franche, R.-L., Schonstein, E., Loisel, P., Van Mechelen, W., & Anema, J. R. (2009). *Cochrane Database of Systematic Reviews* (p. CD006955.pub2). John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD006955.pub2>
- Veeraswamy, A., Galea, E. R., Filippidis, L., Lawrence, P. J., Haasanen, S., Gazzard, R. J., & Smith, T. E. L. (2018). The simulation of urban-scale evacuation scenarios with application to the Swinley forest fire. *Safety Science*, 102, 178-193. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2017.07.015>
- Velasco Allán, I. P., & Logroño Molina, E. F. (2026). Factores de Riesgo Psicosocial y Desempeño Laboral del Personal Operativo del Cuerpo de Bomberos—Guaranda, Año 2026. *Innovación Integral*, 3(2), 1244-1269. <https://doi.org/10.70577/3aee4562>
- Vélez-Díaz-Pallarés, M., Parro-Martín, M. Á., Martínez-Barros, H., Montero-Llorente, B., Menacho-Román, M., Gómez-Lozano, A., Royo, R. N., Carro, L. M., & Álvarez-Díaz, A. (2026). [Artículo traducido] Características bioquímicas de los

- antibióticos para inhalación relacionados con la tolerabilidad. *Farmacia Hospitalaria*, 50(2), T87-T96.
<https://doi.org/10.1016/j.farma.2025.11.003>
- Vera Ávila, C. A., Rodríguez Rojas, Y. L., & Hernández Cruz, H. W. (2022). Medición del desempeño del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo: Revisión sistemática de literatura. *Revista CEA*, 8(18), e2052.
<https://doi.org/10.22430/24223182.2052>
- Vilela Ramírez, L. A., Cañizares Rogel, N. E., & Herrera Peña, J. N. (2025). Eficiencia Financiera de las Empresas del Sector Camaronero en el Cantón Machala Durante el Período 2023 Y 2024, A Partir del Análisis de sus Estados Financieros Oficiales. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(6), 489-507.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i6.20873
- Vinces-Sánchez, M. N., & Bhasi, M. (2011). A study on the impact of management system certification on safety management. *Safety Science*, 49(3), 498-507.
<https://doi.org/10.1016/j.ssci.2010.11.009>
- Vinodkumar, M. N., & Bhasi, M. (2010). Safety management practices and safety behaviour: Assessing the mediating role of safety knowledge and motivation. *Accident Analysis & Prevention*, 42(6), 2082-2093. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2010.06.021>
- Vizcaíno Zúñiga, P. I., Cedeño Cedeño, R. J., & Maldonado Palacios, I. A. (2023). Metodología de la investigación científica: Guía

- práctica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4), 9723-9762. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7658
- Wallace, C. A., Holyoak, L., Powell, S. C., & Dykes, F. C. (2014). HACCP – The difficulty with Hazard Analysis. *Food Control*, 35(1), 233-240. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2013.07.012>
- Wandelt, S. (2014). Amusement ride injury data in the United States. *Safety Science*, 62, 466-474. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2013.10.003>
- Wang, E., Chen, P., Liu, Z., Liu, Y., Li, Z., & Li, X. (2019). Fine detection technology of gas outburst area based on direct current method in Zhuxianzhuang Coal Mine, China. *Safety Science*, 115, 12-18. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2019.01.018>
- Wu, J., Jiao, L., Jin, C., Liu, F., Gong, M., Shang, R., & Chen, W. (2012). Overlapping community detection via network dynamics. *Physical Review E*, 85(1), 016115. <https://doi.org/10.1103/PhysRevE.85.016115>
- Yang, P., Zhang, X., & Hua, L. (2023). Analysis of Urban Ecological Quality Spatial Patterns and Influencing Factors Based on Remote Sensing Ecological Indices and Multi-Scale Geographically Weighted Regression. *Sustainability*, 15(9), 7216. <https://doi.org/10.3390/su15097216>
- Yepez-Soriano, J. C., & Quilumba-Tumbaco, M. P. (2026b). Factores de Riesgo Psicosocial y su incidencia en la productividad laboral

- en los trabajadores de la Industria Camaronera en el Cantón Yaguachi. *Revista Científica Ciencia y Método*, 4(2), 1-16. <https://doi.org/10.55813/gaea/rcym/v4/n2/176>
- Yurkievich, G., & Sánchez Crispin, Á. (2016). Estructura territorial de la actividad pesquera en Guaymas, Sonora. *Investigaciones Geográficas*, (91). <https://doi.org/10.14350/rig.49937>
- Zarogoulidis, P., Touzopoulos, P., Mitrakas, A., Matthaois, D., & Kouroumichakis, I. (2011). Occupational chemical burns: A 2-year experience in the emergency department. *Journal of Multidisciplinary Healthcare*, 349. <https://doi.org/10.2147/JMDH.S25141>
- Zaruma, M. V. S., Curillo, J. M. S., & Illescas, M. G. (2020). La Certificación Orgánica del Camarón de Exportación como Estrategia de Diferenciación en los Mercados Internacionales. *European Scientific Journal, ESJ*, 16(34), 166. <https://doi.org/10.19044/esj.2020.v16n34p166>
- Zea-Fernández, R. D., Benjumea-Arias, M. L., & Valencia-Arias, A. (2020). Metodología para la identificación de las capacidades dinámicas para el emprendimiento en Instituciones de Educación Superior. *Ingeniare. Revista Chilena de Ingeniería*, 28(1), 106-119. <https://doi.org/10.4067/S0718-33052020000100106>
- Zelop, C. M., Windrim, R., Carvalho, J. C. A., Dorian, P., & Morrison, L. J. (2011). Management of cardiac arrest in pregnancy: A

- systematic review. *Resuscitation*, 82(7), 801-809.
<https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2011.01.028>
- Zhang, M., Zhang, D., Yao, H., & Zhang, K. (2020). A probabilistic model of human error assessment for autonomous cargo ships focusing on human–autonomy collaboration. *Safety Science*, 130, 104838. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2020.104838>
- Zohar, D., & Polachek, T. (2014). Discourse-based intervention for modifying supervisory communication as leverage for safety climate and performance improvement: A randomized field study. *Journal of Applied Psychology*, 99(1), 113-124. <https://doi.org/10.1037/a0034096>



ISBN: 978-9907-831-08-5



9

7 8 9 9 0 7 8 3 1 0 8 5

