



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ
“MANUEL FÉLIX LÓPEZ”**

DIRECCIÓN DE CARRERA: MEDIO AMBIENTE

**INFORME DE TRABAJO DE TITULACIÓN
PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO
EN MEDIO AMBIENTE**

**MODALIDAD:
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**TEMA:
INCIDENCIA DE LOS RIESGOS MECÁNICOS DE LA EMMAP-EP
EN LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL DE LOS(AS)
TRABAJADORES(AS)**

**AUTORES:
CEDEÑO ALCÍVAR ANNY CAROLINA
MEZA MENDOZA JONATHAN JESÚS**

**TUTORA:
ING. FLOR MARÍA CÁRDENAS GUILLÉN, Mg.**

CALCETA, FEBRERO 2021

DERECHOS DE AUDITORÍA

ANNY CAROLINA CEDEÑO ALCIVAR, con cédula de ciudadanía 131367807-8 y **JONATHAN JESÚS MEZA MENDOZA** cédula de ciudadanía 131491066-0, declaramos bajo juramento que el Trabajo de Titulación titulado: **INCIDENCIA DE LOS RIESGOS MECÁNICOS DE LA EMMAP-EP EN LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL DE LOS(AS) TRABAJADORES(AS)** es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, concedo a favor de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos, conservando a mi favor todos los derechos patrimoniales de autor sobre la obra, en conformidad con el Artículo 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación.



Anny Carolina Cedeño Alcívar



Jonathan Jesús Meza Mendoza

CERTIFICACIÓN DE TUTORA

ING. FLOR MARÍA CÁRDENAS GUILLÉN, Mg., certifica haber tutelado el proyecto **INCIDENCIA DE LOS RIESGOS MECÁNICOS DE LA EMMAP-EP EN LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL DE LOS(AS) TRABAJADORES(AS)**, que ha sido desarrollada por **ANNY CAROLINA CEDEÑO ALCÍVAR Y JONATHAN JESÚS MEZA MENDOZA**, previo a la obtención del título de Ingeniero en Medio Ambiente, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN DE LA UNIDAD DE TITULACIÓN ESPECIAL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.



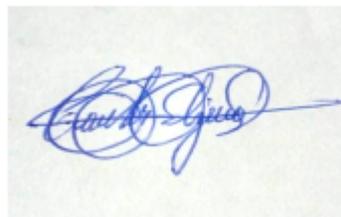
ING. FLOR MARÍA CÁRDENAS GUILLÉN, Mg.

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

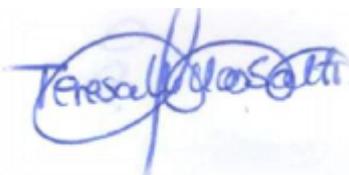
Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaramos que hemos **APROBADO** el trabajo de titulación **INCIDENCIA DE LOS RIESGOS MECÁNICOS DE LA EMMAP-EP EN LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL DE LOS(AS) TRABAJADORES(AS)**, que ha sido propuesto, desarrollado por **ANNY CAROLINA CEDEÑO ALCÍVAR Y JONATHAN JESÚS MEZA MENDOZA**, previa la obtención del título de Ingeniero en Medio Ambiente, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.



ING. JULIO ABEL LOUREIRO
SALABRRÍA, Mg.
MIEMBRO



ING. CARLOS FABIÁN
SOLÓRZANO SOLÓRZANO, Mg.
MIEMBRO



ING. TERESA HOLANDA VIVAS SALTOS, Mg.
PRESIDENTA

AGRADECIMIENTO

A Dios, por tenernos aún con vida hasta este momento, y darnos las fuerzas y la voluntad para seguir adelante;

A nuestras familias, por su apoyo, sus consejos y palabras de aliento cuando más los necesitábamos, que fueron fundamentales para poder cumplir nuestros estudios con éxitos. Gracias por estar con nosotros siempre y por reconfortarnos en los días más difíciles;

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí “Manuel Félix López” que nos dio la oportunidad de crecer a través de una educación superior de calidad y en la cual hemos forjado nuestros conocimientos;

A quienes conforman parte de nuestra querida carrera de Ingeniería Ambiental, en especial a nuestra tutora de tesis Ingeniera Flor María Cárdenas Guillén por su valiosa ayuda en este trabajo;

A nuestro tribunal de tesis, Ing. Teresa Vivas, Ing. Julio Loureiro e Ing. Carlos Solórzano, por brindarnos sus conocimientos a través de valiosas sugerencias que permitieron desarrollar un excelente trabajo;

A los miembros de la Empresa Pública Municipal Mancomunada de Agua Potable EMMAP-EP, por todo el apoyo brindado durante la ejecución del trabajo de tesis.

A todas las personas que fueron parte de nuestro crecimiento profesional durante este tiempo, muchas gracias.

Anny Carolina Cedeño Alcívar

Jonathan Jesús Meza Mendoza

DEDICATORIA

A Dios, por ser mi principal guía y darme fuerzas para seguir adelante;

A mis padres, por impulsarme y darme la fuerza necesaria para alcanzar esta gran meta, quienes sin agotar esfuerzos sacrificaron gran parte de sus vidas en educarme y darme lo mejor;

A mi esposo, por estar a mi lado en todo momento y por darme su amor todos los días, lo que me motiva a cumplir todo lo que me proponga.

A mis suegros, quienes me brindaron su apoyo y estuvieron conmigo en los momentos difíciles, espero contar siempre con su amor y comprensión.

Anny Carolina Cedeño Alcívar

DEDICATORIA

A Dios por darme paciencia y tenerme aún con vida para cumplir mis objetivos;

A mis padres por siempre estar ahí conmigo en las buenas y malas dándome el apoyo necesario y las fuerzas suficiente para sobre salir de todas las circunstancias negativas en mi vida;

A mis hermanos que siempre están conmigo ayudándome desde siempre brindándome sus consejos;

A mi esposa por ser el milagro que llegó a mi vida para darme ánimos de seguir adelante y mantener firme mis metas.

Jonathan Jesús Meza Mendoza

CONTENIDO GENERAL

DERECHOS DE AUDITORÍA	ii
CERTIFICACIÓN DE TUTORA.....	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	iv
AGRADECIMIENTO	v
DEDICATORIA	vi
DEDICATORIA	vii
CONTENIDO GENERAL.....	viii
CONTENIDO DE TABLAS, GRÁFICOS Y FIGURAS.....	x
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES	1
1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	1
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	2
1.3. OBJETIVOS.....	3
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	3
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3
1.4. IDEA A DEFENDER	3
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	4
2.1. SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL.....	4
2.1.1. SEGURIDAD OCUPACIONAL.....	4
2.1.2. SALUD OCUPACIONAL.....	5
2.1.3. IMPORTANCIA DE LA SEGURIDAD Y SALUD LABORAL	7
2.2. RIESGO LABORAL	7
2.2.1. FACTORES DE RIESGO LABORAL	8
2.3. EVALUACIÓN GENERAL DE RIESGOS.....	10
2.3.1. REVISIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE TRABAJO	11
2.3.2. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS.....	11
2.3.3. ESTIMACIÓN DEL RIESGO.....	12
2.3.4. VALORACIÓN DE RIESGOS (DECIDIR SI LOS RIESGOS SON TOLERABLES).....	16
2.3.5. PREPARACIÓN DE UN PLAN DE CONTROL DE RIESGOS	18
2.3.6. REVISIÓN DEL PLAN	19
CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO.....	20
3.1. UBICACIÓN.....	20
3.2. DURACIÓN.....	20

3.3. VARIABLES DE ESTUDIO	20
3.3.1. VARIABLE INDEPENDIENTE	20
3.3.2. VARIABLE DEPENDIENTE	20
3.4. MÉTODOS.....	21
3.5. TÉCNICAS.....	21
3.6. PROCEDIMIENTO.....	22
3.6.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS MECÁNICOS DE LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS DE LA EMMAP-EP	22
3.6.2. VALORACIÓN DE LOS RIESGOS MECÁNICOS DE LA EMMAP-EP	24
3.6.3. PROPUESTA DE UN PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL PARA LA EMMAP-EP.....	25
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	26
4.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS MECÁNICOS DE LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS DE LA EMMAP-EP	26
4.2. VALORACIÓN DE LOS RIESGOS MECÁNICOS DE LA EMMAP-EP ..	33
4.3. PROPUESTA DE UN PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL PARA LA EMMAP-EP.....	43
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	62
5.1. CONCLUSIONES	62
5.2. RECOMENDACIONES.....	63
BIBLIOGRAFÍA.....	64
ANEXOS.....	70

CONTENIDO DE TABLAS, GRÁFICOS Y FIGURAS

TABLAS

Tabla 2.1. Factores personales y del trabajo que originan accidentes laborales	4
Tabla 2.2. Clasificación de los factores de riesgo mecánico	9
Tabla 2.3. Matriz para la descripción de zonas, actividades y tareas de una empresa	11
Tabla 2.4. Valores del grado de severidad de las consecuencias	13
Tabla 2.5. Valores de exposición del empleado a un riesgo dado	14
Tabla 2.6. Valores de la probabilidad de ocurrencia del accidente, incluyendo las consecuencias	14
Tabla 2.7. Interpretación del Grado de Peligro (GP)	15
Tabla 2.8. Factor de ponderación	16
Tabla 2.9. Interpretación del Grado de Repercusión	16
Tabla 2.10. Interpretación de nivel de riesgo	17
Tabla 2.11. Niveles de daño a la seguridad y salud de los trabajadores según el riesgo	17
Tabla 3.1. Matriz para la revisión de actividades productivas	22
Tabla 3.2. Delimitación de los riesgos mecánicos existentes en la EMMAP-EP	23
Tabla 3.3. Matriz para valoración del nivel de daño en la seguridad y salud de los trabajadores según el riesgo	24
Tabla 4.1. Revisión y descripción de los procesos y actividades productivas de la EMMAP-EP	26
Tabla 4.2. Delimitación de los riesgos mecánicos existentes en las actividades productivas de la EMMAP-EP	28
Tabla 4.3. Estimación de los riesgos mecánicos existentes en las actividades productivas de la EMMAP-EP	30
Tabla 4.4. Valoración de los riesgos mecánicos presentes en las actividades productivas de la EMMAP-EP	33
Tabla 4.5. Niveles de daño a la seguridad y salud de los trabajadores según el riesgo	42
Tabla 4.6. Plan de acción de medidas correctivas	52
Tabla 4.7. Equipos de Protección Personal propuestos para los trabajadores de la EMMAP-EP	53
Tabla 4.8. Especificaciones para la implementación de las señales de prohibición	55
Tabla 4.9. Señales de prohibición requeridas en la EMMAP-EP	55

Tabla 4.10. Especificaciones para la implementación de las señales de obligación.....	56
Tabla 4.11. Señales de obligación requeridas en la EMMAP-EP	56
Tabla 4.12. Especificaciones para la implementación de las señales de prevención o advertencia	57
Tabla 4.12. Señales de prevención requeridas en la EMMAP-EP	57
Tabla 4.13. Especificaciones para la implementación de las señales de información	58
Tabla 4.14. Señales de información requeridas en la EMMAP-EP	58

GRÁFICOS

Gráfico 4.1. Adecuado sistema de señalización en el área de trabajo.....	36
Gráfico 4.2. Uso de Equipos de Protección Personal en el área de trabajo.....	36
Gráfico 4.3. Uso de vestimenta adecuada para desempeñar funciones laborales	37
Gráfico 4.4. Existencia de riesgos mecánicos en la EMMAP-EP.....	37
Gráfico 4.5. Exposición de los trabajadores a riesgos mecánicos	38
Gráfico 4.6. Capacitaciones recibidas en la EMMAP-EP.....	40
Gráfico 4.7. Enfermedades recurrentes de los trabajadores.....	40
Gráfico 4.8. Enfermedad o lesión como producto del trabajo	41
Gráfico 4.9. Enfermedad o lesión producida por riesgos mecánicos	41

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo evaluar la incidencia de los riesgos mecánicos de la Empresa Pública Municipal Mancomunada de Agua Potable (EMMAP-EP) en la seguridad y salud ocupacional de los(as) trabajadores(as). Se identificó los riesgos mecánicos de las actividades productivas de la EMMAP-EP. Posteriormente, se realizó la valoración de los riesgos, y se propuso un plan de seguridad y salud ocupacional para la empresa. Con la matriz del Ministerio de Relaciones Laborales del Ecuador, y el método de William Fine (1971) se calculó el grado de peligrosidad de cada riesgo identificado con base a la probabilidad de ocurrencia, las consecuencias y la exposición a dicho riesgo. Se identificaron 11 riesgos mecánicos en las actividades productivas de la empresa, de los cuales 2 fueron identificados con un grado peligro alto y repercusión bajo, 16 con un grado de peligro medio y repercusión bajo, y 22 con un grado de peligro y repercusión bajo. Se propuso un Plan de Seguridad y Salud Ocupacional que permitirá minimizar los factores de riesgos mecánicos en la empresa, a través de la ejecución de las siete medidas correctivas planteadas, como la dotación de EPP, implementación de un adecuado sistema de señalización, capacitaciones al personal del área productiva, limpieza y mantenimiento de las instalaciones e infraestructuras, implementación de un botiquín de primeros auxilios, y la realización de chequeos médicos a los trabajadores que permitan salvaguardar la seguridad y salud de los trabajadores durante el desarrollo de sus funciones.

PALABRAS CLAVES:

Seguridad y Salud Ocupacional, riesgos mecánicos, EMMAP-EP, William Fine.

ABSTRACT

The present research aimed to evaluate the incidence of mechanical risks of the Municipal Public Jointed Drinking Water (EMMAP-EP) in the occupational health and safety of workers. The mechanical risks of the productive activities of the EMMAP-EP were identified. Subsequently, the risk assessment was carried out, and an occupational health and safety plan was proposed for the company. With the matrix of the Ministry of Labor Relations of Ecuador, and the method of William Fine (1971), the degree of danger of each identified risk was calculated based on the probability of occurrence, the consequences and the exposure to this risk. Eleven mechanical risks were identified in the productive activities of the company, of which 2 were identified with a high degree of danger and low impact, 16 with a medium degree of danger and low impact, and 22 with a degree of danger and low impact. An Occupational Health and Safety Plan was proposed that will allow to minimize the mechanical risk factors in the company, through the execution of the seven corrective measures proposed, such as the provision of PPE, implementation of an adequate signaling system, training for personnel of the productive area, cleaning and maintenance of the facilities and infrastructures, implementation of a first aid kit, and the performance of medical check-ups to the workers that allow safeguarding the safety and health of the workers during the performance of their duties.

KEY WORDS: Occupational Safety and Health, Mechanical Risks, EMMAP-EP, William Fine.

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

De acuerdo a estimaciones de la Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2015) cada año mueren más de 2,3 millones de personas a causa de lesiones o enfermedades en el trabajo, lo que representa un costo económico del 4% del PIB anual mundial, generando un impacto en las economías de los países, en la productividad de las empresas y en la salud pública (Gómez *et al*, 2016, p. 166).

Según datos del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) en Ecuador se notifica anualmente un total de 23093 de accidentes de trabajo (Villacrés *et al.*, 2016, p. 69); donde destacan varias provincias, entre ellas Manabí con un valor importante de 963 accidentes laborales (Gómez *et al.*, 2016, p. 167).

Las actividades laborales realizadas en las empresas potabilizadoras de agua poseen una serie de riesgos mecánicos derivados de los procesos propios del trabajo, que por razones improcedentes no cuentan con una gestión de seguridad y salud ocupacional (Hernández, 2015, p. 1). Por lo que la organización de la empresa en cuanto a sus actividades realizadas, debe permitir la correcta gestión de la prevención, donde se tome como punto partida el propio compromiso de la dirección, para que así la empresa en general este jerarquizada adecuadamente para la aplicación del principio de seguridad (Díaz *et al.*, 2010, p. 1).

La Empresa Pública Municipal Mancomunada de Agua Potable (EMMAP-EP) localizada en la parroquia rural Ángel Pedro Giler del cantón Tosagua actualmente no cuenta con un proceso de evaluación de factores de riesgos mecánicos que le permita establecer medidas de prevención destinadas a la protección personal y colectiva de los trabajadores cuando existe la presencia de este riesgo, y que como resultado se puede afectar negativamente las condiciones de seguridad y el bienestar de los trabajadores.

Con los antecedentes expuestos, se plantea la siguiente interrogante:

¿Cómo inciden los riesgos mecánicos en la seguridad y salud ocupacional de los(as) trabajadores(as) de la Empresa Pública Municipal Mancomunada de Agua Potable (EMMAP-EP)?

1.2. JUSTIFICACIÓN

“Hoy en día se requiere que la seguridad de los trabajadores sea la primera preocupación de las empresas” (Robalino, 2018, p. 8), razón por la cual “la seguridad y la salud en el trabajo han sido tema de interés en las diferentes etapas del desarrollo histórico de la sociedad, siendo los aspectos más importantes los relacionados a la exposición a riesgos laborales, el estudio de los accidentes de trabajo, el ambiente laboral y la morbilidad laboral temporal” (Céspedes y Martínez, 2016, pp. 2-3).

En las empresas e instituciones, la importancia de proteger la salud y la seguridad de los trabajadores ha recibido una atención generalizada. Esta tendencia ha llevado a los organismos de control a vigilar el cumplimiento de la ley y tomar las medidas necesarias para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores (Quezada y Marín, 2013, p. 13).

En el Ecuador para que las empresas cumplan con la protección al trabajador, la seguridad y salud ocupacional posee sus bases de cumplimiento obligatorio en las normas y leyes del país como la Constitución Política del Estado, Código del Trabajo, Decretos Ejecutivos, Acuerdos, Resoluciones y Normas del IESS (Arroyo, 2016, p. 8).

Actualmente la Empresa Pública Municipal Mancomunada de Agua Potable (EMMAP-EP) se encuentra expuesta a diversos factores de riesgos que pueden provocar lesiones, problemas de salud e incluso la muerte a los trabajadores durante la jornada laboral, que generaría un desequilibrio en la estructura organizacional de la empresa y como tal representaría un costo económico elevado.

Por lo cual, la presente investigación tiene como prioridad identificar los riesgos mecánicos, y proponer un plan de seguridad y salud ocupacional en la empresa,

con la finalidad de minimizar los riesgos existentes durante el desarrollo de las actividades laborales, y mejorar la salud y seguridad de los trabajadores, ya que la inexistencia de este generaría frecuentes accidentes laborales, debido a que no existen medidas de prevención y corrección que velen por la salud y seguridad de los trabajadores.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar la incidencia de los riesgos mecánicos de la Empresa Pública Municipal Mancomunada de Agua Potable (EMMAP-EP) en la seguridad y salud ocupacional de los(as) trabajadores(as).

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los riesgos mecánicos de las actividades productivas de la EMMAP-EP.
- Valorar los riesgos mecánicos de la EMMAP-EP.
- Proponer un plan de seguridad y salud ocupacional para la EMMAP-EP.

1.4. IDEA A DEFENDER

Los riesgos mecánicos presentes en la Empresa Pública Municipal Mancomunada de Agua Potable (EMMAP-EP) inciden negativamente en la seguridad y salud ocupacional de los(as) trabajadores(as).

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

2.1.1. SEGURIDAD OCUPACIONAL

Es aquella que proporciona medidas o condiciones seguras en el trabajo, para asegurar a partir de todas las acciones laborales que se desempeñan en la vida, la salud y la integridad física de todo trabajador, esto a su vez ligado con la prevención de los accidentes laborales y las enfermedades profesionales (Salina y Cisneros, 2017, p. 16).

“Es un arte científico que tiene por objeto conservar la salud de las personas en relación con la labor que desempeña y tiene como meta abolir los riesgos profesionales y cualquier riesgo al que están expuestos en su trabajo” (Altamirano *et al.*, 2015, p. 13).

“La seguridad en el trabajo tiene como finalidad la implementación de medidas necesarias para prevenir riesgos procedentes del trabajo, que permitan la prevención y promoción de la seguridad y salud de los trabajadores, y a su vez les garantice condiciones dignas, decentes y justas, donde las personas puedan realizar sus actividades laborales (Hernández *et al.*, 2017, p. 4).

Sin embargo, para conseguir una solución viable a esta problemática es esencial que se realice la identificación y control continuo de las causas básicas, debido a que son estas las que dan inicio a las causas inmediatas integradas por factores personales y del trabajo (Tabla 2.1).

Tabla 2.1. Factores personales y del trabajo que originan accidentes laborales

Factores personales	Factores del trabajo
Hábitos de trabajo incorrectos	Supervisión y liderazgo deficiente
Uso incorrecto de equipos, herramientas e instalaciones	Políticas, procedimientos, guías o prácticas inadecuadas
Efectos físicos o mentales	Planeación y/o programación inadecuada del trabajo
Deficiencias en la audición	

Fuente: Hernández *et al.*, 2017

2.1.2. SALUD OCUPACIONAL

La Organización Mundial de la Salud (OMS) la define como una “actividad eminentemente multidisciplinaria dirigida a promover y proteger la salud de los trabajadores mediante la prevención y el control de enfermedades y accidentes. Esta procura no solo generar y promover el trabajo seguro y sano, sino que también haya buenos ambientes y organizaciones de trabajo realizando el bienestar físico, mental y social de los trabajadores” (Arenas y Riveros, 2017, p. 65).

Molano y Arévalo (2013) indican que “la salud ocupacional tiene como finalidad optimizar las condiciones y el medio ambiente de trabajo, así como la salud en el trabajo, que se direcciona la promoción y el mantenimiento del bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones. Razón por la cual ha tomado dos campos de acción” (p. 24):

1. Proteger al trabajador contra los factores generadores de riesgos para su salud y seguridad
2. Monitorear las tendencias de salud-enfermedad de la población en el lugar de trabajo

2.1.2.1. AMBIENTE DE TRABAJO

Chinchilla (2002) indica que “el proceso de trabajo (ser humano, tecnología, equipos, herramientas, materias primas, productos en proceso y terminados) determina los riesgos presentes en el lugar donde se ejecuta el mismo” (p. 52); es decir, que “el ambiente de trabajo constituye uno de los factores determinantes, no sólo de los procesos organizativos y de gestión, sino también de transformación” (Loor, 2017, p. 1342).

Por ello, “el medio ambiente de trabajo debe someterse a una vigilancia continua para que sea posible detectar, eliminar y controlar los agentes y factores peligrosos antes de que causen un efecto nocivo, ya que se ha evidenciado que mientras no se modifiquen los métodos y el ambiente de trabajo insanos, se seguirán presentando daños en la salud” (Pérez, 2014, p. 62).

2.1.2.2. CONDICIONES DE TRABAJO

Para Gómez (2007) “las condiciones de trabajo influyen positiva o negativamente en la salud, acrecentando el nivel de esta o causando la pérdida de la misma. Es importante mencionar que los daños a la salud de los empleados se resumen en enfermedades del trabajo (enfermedad profesional y enfermedad vinculada al trabajo) y accidentes laborales” (p. 108).

Bajo este argumento, “las condiciones laborales cumplen un rol fundamental, debido a que se relacionan con aquellos factores físicos, sociales y administrativos que afectan el ambiente de trabajo y originan, cuando no son favorables, insatisfacción laboral y alteraciones físicas y psicológicas” (Canales *et al.*, 2016, pp. 179-180).

Ortega *et al.*, (2016) afirman que “las condiciones adecuadas de trabajo impiden que el trabajador se vea afectado por componentes laborales o del medio ambiente que tienen la posibilidad de derivarse en el campo laboral; por lo que para que las organizaciones aseguren estas óptimas condiciones tienen que adecuar el nivel de contenido e importancia del trabajo, posicionar horarios de trabajo letárgicos cobijados por la normatividad vigente, incentivar el desarrollo profesional de sus empleados y, algo importante, pero algunas veces subestimado, dotar a sus colaboradores de los Equipos de Protección Personal (EPP) necesarios” (p. 162).

El Código de Trabajo en su art. 410 indica que “todos los empleadores están en la obligación de garantizar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presenten riesgos para su salud o vida. Mientras, que los trabajadores están obligados a cumplir las medidas de prevención, seguridad e higiene determinadas en los reglamentos y facilitadas por el empleador. Su omisión constituye justa causa para la terminación del contrato de trabajo” (Código del Trabajo, 2012, p. 104).

2.1.2.3. ACCIDENTE DE TRABAJO

“Los accidentes en el trabajo son los que tienen la posibilidad de derivarse por razones inmediatas o primordiales: las inmediatas hace referencia cuando el accidente pasa de forma directa y permanecen ligadas por actos inseguros (comportamientos inadecuados de los trabajadores que tienen la posibilidad de originar un incidente laboral) y condiciones inseguras (instalaciones, maquinaria y herramientas que se hallan en mal estado y ponen en riesgo de padecer un accidente a los trabajadores)” (González *et al.*, 2016, p. 5).

2.1.3. IMPORTANCIA DE LA SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

“La seguridad laboral en conjunto con la salud laboral buscan la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos vinculados con el trabajo, que permitan dar fiel cumplimiento a los derechos del trabajador proporcionando condiciones de trabajo dignas. De forma más específica, se centra en asuntos de prevención de riesgos laborales a través de la identificación, evaluación y control de los riesgos posibles y reales dentro del área laboral, así como de los riesgos que se podrían generar a largo plazo” (Salina y Cisneros, 2017, p. 18).

“Para alcanzar dentro del área laboral condiciones seguras es fundamental desarrollar acciones y/o medidas preventivas, tales como capacitación continua a los trabajadores sobre salud y seguridad ocupacional, entrega de EPP, mantenimiento de equipos y maquinarias, entre otras, que permitan prevenir accidentes laborales” (Chinchilla, 2002, p. 39).

2.2. RIESGO LABORAL

Trejo (2013) menciona que “el riesgo laboral o de trabajo hace referencia a toda posibilidad de producción de accidentes y enfermedades de trabajo, así como los factores presentes en el ambiente laboral que pueden ocasionarlos” (p. 59). En este sentido Molano y Arévalo (2013) atribuye que “la prevención de riesgos laborales se ha desarrollado por la convergencia de tres ejes” (p. 22):

1. La organización social de cada época de la historia de la humanidad;

2. El correspondiente concepto de trabajo, y
3. El concepto de salud reinante en cada una de ellas.

El Código de Trabajo en su art. 38 indica que “los riesgos derivados del trabajo son responsabilidad del empleador y cuando, a consecuencia de ellos, el trabajador sufre daño personal, estará en la obligación de indemnizarle de acuerdo con lo establecido en este Código, siempre que tal beneficio no le sea dado por el IESS” (Código del Trabajo, 2012, p. 17).

2.2.1. FACTORES DE RIESGO LABORAL

“Constituyen el elemento agresor o contaminante sujeto a valoración que actúa sobre el trabajador o los medios de producción, y hace posible la presencia del riesgo. Por lo que, es necesario que se incida sobre este elemento para prevenir los riesgos” (Lluco, 2013, p. 7).

Dzib Koh *et al.*, (2016) atribuyen que “los factores de riesgo son aquellas condiciones inseguras que dan origen al riesgo y a los que se denominan factores causales y están clasificados en tres tipos, los factores técnicos, organizacionales y de conducta o humano. Estos dan lugar a diferentes tipos de accidentes, enfermedades profesionales y efectos para la salud, tales como fatiga, estrés, etc.” (p. 2278).

“El conocimiento de los factores de riesgo en una empresa permite desarrollar actividades preventivas, promotoras, y políticas de salud a fin de modificarlos en la población de mayor riesgo y de ese modo disminuir las tasas de enfermedad y accidentabilidad” (Sarabia *et al.*, 2016, p.4).

Lluco (2013) menciona que “los factores de riesgos laborales se clasifican en factores de riesgos físicos, factores de riesgos mecánicos, factores de riesgos químicos, factores de riesgos biológicos, factores de riesgos psicosociales, y factores de riesgos ergonómicos” (p. 7).

2.2.1.1. FACTORES DE RIESGOS MECÁNICOS

Los factores de riesgos mecánicos son “aquellos que pueden dar lugar a una lesión por la acción mecánica de elementos de máquinas, herramientas, piezas a trabajar o materiales proyectados, sólidos o fluidos” (Astudillo, 2018, p. 12).

2.2.1.1.1. CLASIFICACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGOS MECÁNICOS

El Ministerio de Relaciones Laborales del Ecuador (2013) indica que las causas más habituales de lesiones por efectos de factores mecánicos son las que se detallan en la tabla 2.2.

Tabla 2.2. Clasificación de los factores de riesgo mecánico

Factor de riesgo mecánico	Descripción
Atrapamiento en instalaciones	Los empleados y/o visitantes podrían quedar atrapados dentro de las instalaciones
Atrapamiento por o entre objetos	El cuerpo del trabajador o alguna de sus extremidades quedan atrapadas por piezas que ensamblan, un objeto móvil y otro inmóvil o dos o más objetos móviles que no ensamblan.
Atrapamiento por vuelco de máquinas o carga	Atrapamiento del trabajador por el vuelco de tractores, carretillas, vehículos o máquinas.
Atropello o golpe con vehículo	Son los atropellos a trabajadores que pueden originarse por la circulación de vehículos dentro de área donde el trabajador está laborando.
Caída de personas al mismo nivel	Caída en un espacio de paso o un área de trabajo, caída sobre o contra objetos, tipo de suelo desequilibrado o deslizante, etc.
Trabajo en Alturas	Caída de trabajadores a partir de alturas mayores a 1,80 m: de andamios, pasarelas, plataformas, de escaleras estáticas o portátiles, y de pozos, excavaciones, aberturas del suelo, etc.
Caídas manipulación de objetos	Riesgo de accidentes por caídas de materiales, herramientas, instrumentos, etc., que se encuentren manejando o transportando manualmente o con ayudas mecánicas, continuamente que el accidentado sea el trabajador que este manipulando el objeto que cae.
Espacios confinados	Calidad de aire deficiente, donde puede haber una porción insuficiente de oxígeno para que el trabajador logre respirar. Es probable que la atmósfera contenga alguna sustancia venenosa que provoque que el trabajador se enferme o que inclusive le induzca pérdida de entendimiento.
Choque contra objetos inmóviles	El trabajador interviene como como parte dinámica y choca, golpea, roza o raspa sobre un objeto que se encuentra inmóvil. Además, existen zonas de trabajo no delimitadas, no señalizadas y con visibilidad insuficiente.
Choque contra objetos móviles	Ausencia de señales que diferencien entre los pasillos definidos para el tráfico de personas y los destinados al paso de vehículos.
Choques de objetos desprendidos	Riesgo de accidente por caídas de objetos, herramientas o materiales sobre el trabajador que no los está manipulando. Poca resistencia en estanterías y estructuras de apoyo para almacenamiento, que pueden causar daños a los trabajadores. Desequilibrio de los apilamientos de materiales.
Contactos eléctricos directos	Se presentan cuando el individuo entra en contacto con cualquier factor que no forma parte del circuito eléctrico y que, en condiciones habituales, no debe tener tensión, sin embargo, la ha adquirido por accidente (envolvente, órganos de mando, etc.).
Contactos eléctricos indirectos	Se presentan cuando el individuo entra en contacto con cualquier componente que no forma parte del circuito eléctrico y que, en condiciones

	<p>habituales, no debe tener tensión, pero que ha adquirido por accidente (envolvente, órganos de mando, etc.).</p> <p>Incluye el derrumbe total o parcial de edificios, muros, andamios, escaleras, materiales apilados, etc. Y el derrumbe de bloques de tierra, rocas, avalanchas, etc.</p> <p>Desequilibrio de los apilamientos de materiales.</p>
Desplome derrumbamiento	
Superficies irregulares	<p>Debido al impacto de caminar o caminar sobre un terreno irregular, varios ligamentos en las articulaciones de las extremidades inferiores se hinchan y los empleados pueden sufrir enfermedades musculoesqueléticas (lesiones dolorosas).</p>
Manejo de Explosivos	<p>De repente se libera una gran cantidad de energía, y con la liberación de calor, luz y gas, la presión aumenta bruscamente y la liberación de calor, luz y gas puede originarse a partir de diferentes formas de transformación</p>
Manejo de productos inflamables	<p>Accidentes causados por los efectos del fuego o sus consecuencias.</p> <p>Esta situación puede manifestarse como daños causados por fragmentos, esquirlas o partículas finas de materiales proyectadas por máquinas, herramientas o materias primas a formar.</p>
Proyección de partículas	
Punzamiento extremidades inferiores	<p>Incluye accidentes que no provocan caídas, pero que se producen por pisar objetos puntiagudos o afilados (clavos, chinchetas, platos, etc.).</p> <p>Cuando se presenta una muerte por asfixia debido a la inmersión en reservorios de agua, silos.</p>
Inmersión en líquidos o material particulado	<p>Cuando el trabajador sufre una asfixia por líquidos, casi ahogamiento o una lesión lo suficientemente grave como para requerir tratamiento médico puede causar enfermedad y muerte, y sobrevivir por más de 24 horas</p>
Manejo de herramientas cortopunzantes	<p>Incluye cortes y puñaladas sufridas por los trabajadores bajo la acción de objetos o herramientas, siempre que sobre estos objetos o herramientas actúen fuerzas distintas a la gravedad, incluidos martillazos, cortes de tijeras, cuchillos, filos y pinchazos.</p>

Fuente: Ministerio de Relaciones Laborales del Ecuador MRL, 2013

2.2.1.2.2. CONSECUENCIAS DE LOS FACTORES DE RIESGO MECÁNICO

“Los factores de riesgo mecánico pueden ocasionar diferentes tipos de accidentes de trabajo produciendo lesiones originadas en el trabajador por elementos móviles, máquinas, herramientas manuales o mecánicas, ocasionando golpes, cortes, atrapamientos, esguinces, lesiones oculares, lesiones originadas por aplastamientos, caídas de o desde aparatos elevados, quemaduras por contactos eléctricos, asfixia, fibrilación ventricular, entre otros” (Quezada y Marín, 2013, pp. 33-34).

2.3. EVALUACIÓN GENERAL DE RIESGOS

De acuerdo a González e Inche (2004) un “proceso general de evaluación de riesgos se compone de las siguientes etapas” (pp. 35-36):

- a. Revisión de las actividades de trabajo
- b. Identificación de riesgos
- c. Estimación del riesgo

- d. Valoración de los riesgos – Decidir si los riesgos son tolerables
- e. Preparar un plan de control de riesgos
- f. Revisar el plan

2.3.1. REVISIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE TRABAJO

“Un paso preliminar a la evaluación de riesgos es preparar una lista de actividades de trabajo, agrupándolas en forma racional y manejable. Una posible forma de clasificar las actividades de trabajo es la siguiente” (González e Inche, 2004, p. 36; Navarro, 2016):

- Área geográfica de la ejecución de las actividades
- Etapas en el proceso de producción.
- Trabajos planificados y de mantenimiento.
- Tareas definidas, por ejemplo: conductores de carretillas elevadoras.
- Personal que interviene en la actividad que se va a realizar

Moncada (2014) atribuye que esta fase es fundamental para tener conocimiento previo del proceso y sus características. Es por ello, que Bailón y Mendoza (2017) indican que para obtener información relevante sobre los procesos y actividades de trabajo que se llevan a cabo en una empresa u organización, es recomendable utilizar la matriz detallada en la tabla 2.3.

Tabla 2.3. Matriz para la descripción de zonas, actividades y tareas de una empresa

Zona	Proceso	Actividades	Descripción	Tareas

Fuente: Bailón y Mendoza, 2017

2.3.2. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Para llevar a cabo la identificación de riesgos, es recomendable ya “tener identificado el proceso productivo que el trabajador realiza dentro de sus actividades; es decir, se debe de conocer de manera exhaustiva los trabajos, actividades, tareas y hasta las mínimas operaciones que se realizan dentro del entorno laboral” (Quezada y Marín, 2013, p. 20).

“Con el fin de ayudar en el proceso de identificación de riesgos, es útil categorizarlos en distintas formas, por ejemplo, por temas: mecánicos, eléctricos, biológicos, físicos, etc.” (González e Inche, 2004, p. 36). El Ministerio de Relaciones Laborales del Ecuador (MRL, 2013), para facilitar la labor de detección del riesgo publica un listado acordado (Tabla 2.2), que se pueden categorizar según las actividades productivas encontradas en la empresa.

Sánchez (2013) indica que “los métodos más comunes para la identificación de riesgos son los siguientes” (pp. 3-4):

- **Observación de riesgos:** se refiere a la identificación de los riesgos que pueden causar lesión o enfermedades a los trabajadores y/o daños materiales, mediante un recorrido por las áreas de la empresa.
- **Encuestas, entrevistas:** incluye información sobre riesgos laborales y condiciones de trabajo recogida de los trabajadores mediante encuestas aplicadas o entrevistas.
- **Lista de Verificación (check list):** consiste en una lista de los riesgos que se pueden encontrar en determinadas áreas de trabajo.

2.3.3. ESTIMACIÓN DEL RIESGO

La estimación “se realiza teniendo en cuenta tres criterios: consecuencias, exposición y probabilidad. Estas variables deben evaluarse teniendo en cuenta las escalas para la valoración de factores de riesgo” (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación [INCONTEC], 2010, p. 11).

2.3.3.1. MÉTODO DE WILLIAM FINE

Arias (2016) indica que “el método de William Fine apunta a identificar las consecuencias de los accidentes, los riesgos de exposición y la probabilidad de ocurrencia (p. 18). “Este método permite calcular el grado de peligrosidad de cada riesgo identificado, a través de una ecuación matemática que vincula la probabilidad de ocurrencia, las consecuencias que pueden originarse en caso de ocurrencia del evento y la exposición a dicho riesgo (Quimis, 2015, p. 5),

mediante la matriz propuesta por el Ministerios de Relaciones Laborales del Ecuador” (Ver Anexo 1).

La ecuación de la Magnitud del Riesgo o Grado de Peligro es la siguiente:

$$GP = C \times E \times P \quad [2.1]$$

Donde,

GP = Grado de Peligro

C = Consecuencia

E = Exposición

P = Probabilidad

Consecuencia

“Son los resultados más probables de un riesgo laboral, es decir, es el resultado más probable de un accidente, debido al factor de riesgo que se estudia, incluyendo desgracias personales y daños materiales” (González e Inche, 2004, p. 36).

“La valoración de las consecuencias se establece de acuerdo a una escala que considera seis posibles escenarios, desde problemas de salud y materiales pequeños, hasta daños considerables como catastróficos” (Llucó, 2013, p. 18), tal como se muestra en la tabla 2.4 (Asanza, 2013. p. 42).

Tabla 2.4. Valores del grado de severidad de las consecuencias

Consecuencia	Valor
Catástrofe, numerosas muertes, grandes daños, quebrando la actividad	100
Varias muertes, daños desde 500.000 a 1000000	50
Muertes, daños de 100.000 a 500.000	25
Lesiones extremadamente graves (amputación, invalidez permanente o muerte)	15
Lesiones con baja no graves	5
Lesiones sin baja, pequeñas heridas, contusiones, golpes, pequeños daños	1

Fuente: Asanza, 2013

Exposición

Hace referencia a la frecuencia de ocurrencia de una condición de riesgo (frecuencia de exposición), donde es el primer evento dañino que desencadena

una secuencia de accidente. Cuanto mayor sea la probabilidad de exposición a una situación potencialmente peligrosa, mayor será el riesgo asociado con esa situación (Lluco, 2013, p 19). La valoración de la exposición se realiza de acuerdo a la escala detallada en la tabla 2.5 (Asanza, 2013. p. 43).

Tabla 2.5. Valores de exposición del empleado a un riesgo dado

Exposición (la situación de riesgo ocurre)	Valor
Continuamente (o muchas veces al día)	10
Frecuentemente (1 vez al día)	6
Ocasionalmente (1 vez / semana – 1 vez / mes)	3
Irregularmente (1 vez / mes – 1 vez / año)	2
Raramente (se sabe que ha ocurrido)	1
Remotamente posible (no se conoce que haya ocurrido)	0,5

Fuente: Asanza, 2013

Probabilidad

“Es la posibilidad de que, una vez presentada la situación de riesgo, se origine el accidente. Habrá que tener en cuenta la secuencia completa de acontecimientos que desencadenan el accidente” (González e Inche, 2004, p. 36). Para esta categorización se deberá utilizar la siguiente tabla propuesta por Asanza (2013) (p. 43):

Tabla 2.6. Valores de la probabilidad de ocurrencia del accidente, incluyendo las consecuencias

Probabilidad	Valor
Es el resultado más posible y esperado, si se presenta la situación de riesgo	10
Es completamente posible, no sería nada extraño, 50% posible	6
Sería una secuencia o coincidencia rara	3
Sería una coincidencia remotamente posible, se sabe que ha ocurrido	1
Extremadamente remota pero concebible, no ha pasado en años	0,5
Prácticamente imposible (posibilidad de una entre un millón)	0,1

Fuente: Asanza, 2013

La probabilidad debe determinarse analizando la experiencia del proceso o actividad, es decir, se deben considerar los accidentes e incidentes relacionados con el peligro identificado durante el desarrollo de la actividad, y se debe analizar la probabilidad de realización del peligro en las condiciones actuales (ICONTEC, 2010, p. 11).

Clasificación del Grado de Peligro (GP)

“Es un indicador de la gravedad de un riesgo reconocido, por lo que una vez aplicada la ecuación de Grado de Peligro (GP) se realiza la interpretación de los

datos” mediante el uso de la tabla 2.7 (Lluco, 2013, 20). Una vez obtenidos los niveles de riesgo, se hace una lista ordenándolos según su gravedad; es decir, priorizándolos (Ministerio de Relaciones Laborales, 2013 citado por Lluco, 2013, p 20).

Tabla 2.7. Interpretación del Grado de Peligro (GP)

Valor índice de W. Fine	Nivel de riesgo
0 < GP < 18	Bajo
18 < GP ≤ 85	Medio
85 < GP ≤ 200	Alto
GP > 200	Crítico

Fuente: Lluco, 2013

Grado de repercusión (GR)

“Una vez establecida la valoración se considera la población afectada por cada riesgo a través del grado de repercusión, el cual refleja la incidencia de un riesgo con relación a la población expuesta. El cálculo de este está dado el producto del Grado de Peligro (GP) por el Factor de Ponderación (FP)” (INCONTEC, 2010, p. 13 y Cevallos *et al.*, 2010, p 19).

$$GR = GP * FP \quad [2.2]$$

Donde,

GR = *Grado de Repercusión*

GP = *Grado de Peligro*

FP = *Factor de Ponderación*

Factor de Ponderación (FP)

Arias (2016) indica que “el Factor de Ponderación (FP) se establece con base en los grupos de usuarios de los riesgos que posean frecuencias relativas proporcionales a los mismos” (Cevallos *et al.*, 2010, p. 3), y se lo obtiene de acuerdo a los valores detallados en la tabla 2.8, mediante “el cálculo del porcentaje de personas expuestas a dicho riesgo” (INCONTEC, 2010, p. 13).

El porcentaje de trabajadores expuestos se lo determina utilizando la siguiente ecuación:

$$\% \text{ Expuestos} = \frac{\# \text{ trabajadores expuestos}}{\# \text{ total de trabajadores}} * 100\% \quad [2.3]$$

Donde,

trabajadores expuestos: trabajadores que se hallan cercanos a la fuente del riesgo.

total de trabajadores: trabajadores que se hallan laborando en el área donde se realiza la identificación de riesgos.

Después de calcular el porcentaje de expuestos, se establece el Factor de Ponderación (FP) (Tabla 2.12) (INCONTEC, 2010, p. 13).

Tabla 2.8. Factor de ponderación

% Expuestos	Factor de ponderación
1 - 20 %	1
21 - 40 %	2
41 - 60 %	3
61 - 80 %	4
81 - 100 %	5

Fuente: INCONTEC, 2010

Luego, de obtenido el valor del grado de repercusión para cada uno de los riesgos identificados se los ordena de acuerdo con la siguiente escala (INCONTEC, 2010, p. 13):

Tabla 2.9. Interpretación del Grado de Repercusión

GR	Interpretación
1 < GR < 1500	Bajo
1500 < GR ≤ 3000	Medio
GR > 3000	Alto

Fuente: INCONTEC, 2010

2.3.4. VALORACIÓN DE RIESGOS (DECIDIR SI LOS RIESGOS SON TOLERABLES)

Los niveles de riesgo enumerados en la tabla anterior son la base para decidir si se deben mejorar los controles existentes o implementar nuevos controles y el momento de la acción (González e Inche, 2004, p. 36). La Tabla 2.10 muestra

los criterios recomendados como punto de partida para la toma de decisiones (Lluco, 2013, p. 20)

Tabla 2.10. Interpretación de nivel de riesgo

Nivel de riesgo	Criterio de Aceptabilidad	Actuación frente al riesgo
Bajo	Aceptable	El riesgo es tolerable
Medio	Aceptable	La situación no es una emergencia, pero el riesgo debe ser controlado
Alto	Aceptable con control específico	Actuación urgente (Intervención inmediata de tratamiento del riesgo)
Crítico	No aceptable	Situación crítica, se recomienda suspender actividades hasta que el riesgo se encuentre bajo control.

Fuente: Lluco, 2013

En este sentido, “la valoración de riesgos es un proceso mediante el cual se obtiene la información necesaria para tomar las decisiones más apropiadas en cuanto a prevención de los riesgos laborales existentes” (Lluco, 2013, p. 17), ya que permite eliminar y minimizar los peligros existentes en los puestos de trabajo (Chinchilla, 2002, p. 351).

Moncada (2014) indica que “la descripción de los efectos adversos a la salud o el bienestar que el riesgo pueda ocasionar, es fundamental en el proceso de evaluación de riesgo, pues en la medida que estos efectos sean identificados se puede visualizar el nivel de peligrosidad en el desarrollo de la actividad, por lo tanto, estos efectos deben incluirse para apoyar la valoración del riesgo” (p. 16-17) (Tabla 2.11).

Tabla 2.11. Niveles de daño a la seguridad y salud de los trabajadores según el riesgo

Categoría del daño	Daño leve	Daño moderado	Daño extremo
Salud	Molestia e irritación (ej. Dolor de cabeza) Enfermedad temporal que produce malestar	Enfermedades que causan incapacidad temporal (ej. pérdida parcial de audición, dermatitis, asma, desordenes de las extremidades superiores, etc.)	Enfermedades agudas o crónicas que generan incapacidad permanente parcial, invalidez o muerte.
Seguridad	Lesiones superficiales Contusiones Irritaciones del ojo por material particulado Heridas de poca profundidad	Laceraciones Fracturas de huesos cortos Conmoción cerebral Quemaduras (primer grado)	Lesiones que generan amputaciones Fractura de huesos largos Trauma craneoencefálico Quemaduras (segundo y tercer grado)

Esguinces graves	Alteraciones severas de mano, de columna vertebral con compromiso de la medula espinal
Heridas profundas	Alteraciones oculares que comprometen el campo visual Disminución de la capacidad auditiva

Fuente: Moncada, 2014

2.3.5. PREPARACIÓN DE UN PLAN DE CONTROL DE RIESGOS

Los resultados de la evaluación de riesgos deben servir para hacer un inventario de acciones para diseñar, mantener o mejorar el control de riesgos. Por lo cual, debe haber un buen procedimiento para planificar la implementación de las medidas de control necesarias después de la valoración de riesgos (González e Inche, 2004, p. 36).

En este sentido, “los métodos de control deben escogerse teniendo en cuenta los siguientes principios” (González e Inche, 2004, p. 36; Siles, 2005, pp. 136-138):

- Tratar a los riesgos en la fuente
- Adaptar el trabajo al individuo
- Considerar el desarrollo de la tecnología
- Reemplazar lo peligroso por lo presente poco o ningún peligro.
- Tomar medidas para anteponer la protección colectiva a la protección individual
- Brindar a los trabajadores la orientación adecuada.

Todo esto con base al Código de Trabajo en su art. 434 que indica que “en cualquier ambiente de trabajo colectivo y permanente con más de diez trabajadores, el empleador estará obligado a elaborar y someter a la aprobación del Ministerio de Trabajo y Empleo por medio de la Dirección Regional del Trabajo, un Reglamento de Higiene y Seguridad, el mismo que será actualizado cada dos años” (Código del Trabajo, 2012, p. 107).

2.3.6. REVISIÓN DEL PLAN

González e Inche (2004) señalan que “el plan de acción debe revisarse antes de la implementación, y se deben considerar los siguientes factores (p. 36)”:

- Si el nuevo sistema de control de riesgos dará como resultado un nivel de riesgo aceptable.
- Si el nuevo sistema de control crea nuevos peligros.
- Opiniones de los trabajadores afectados sobre la necesidad y funcionamiento de nuevas medidas de control.

El art. 11 del Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo menciona que: “En todo lugar de trabajo se deben tomar medidas para reducir los riesgos laborales. Estas medidas deberán basarse, para el logro de este objetivo, en directrices sobre sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo y su entorno como responsabilidad social y empresarial”.

“La evaluación de riesgos, es un proceso continuo; ya que, si cambian las condiciones de trabajo, se debe revisar la evaluación de riesgos” (González e Inche, 2004, p. 36).

CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

3.1. UBICACIÓN

La presente investigación se realizó en la Empresa Pública Municipal Mancomunada de Agua Potable (EMMAP-EP) situada en la parroquia rural Ángel Pedro Giler del cantón Tosagua, provincia de Manabí, con coordenadas UTM 0°49'21" de latitud sur y 80°12'46" de longitud oeste, Datum WGS84, Zona 17M.



Foto 3.1. Empresa Pública Municipal Mancomunada de Agua Potable (EMMAP-EP)

Fuente: Google Earth

3.2. DURACIÓN

La investigación tuvo una duración de nueve meses desde su aprobación hasta finalizar la investigación.

3.3. VARIABLES DE ESTUDIO

3.3.1. VARIABLE INDEPENDIENTE

Riesgos mecánicos

3.3.2. VARIABLE DEPENDIENTE

Seguridad y salud ocupacional de los(as) trabajadores(as)

3.4. MÉTODOS

Los métodos que se utilizaron en la presente investigación fueron el descriptivo, el cual permitió describir, analizar e interpretar las condiciones que se dan en las actividades productivas de la EMMAP-EP; el cuantitativo, con el que se logró identificar, estimar y valorar los riesgos presentes en la empresa, y el analítico-sintético, que permitió estudiar cada una de las actividades de la empresa de forma individual (análisis), para luego integrar todo y estudiar de forma integral (síntesis).

3.5. TÉCNICAS

Las principales técnicas que se utilizaron en la investigación son:

- Observación directa *in-situ*, para estar en contacto directo con la realidad, evaluar la situación actual e identificar, estimar y valorar los riesgos mecánicos presentes en la EMMAP-EP.
- Entrevista, dirigida al gerente de la EMMAP-EP, que permitió obtener datos específicos sobre la estructura organizacional, las etapas y procesos que se realizan dentro de la misma.
- Encuesta, la cual estuvo dirigida a los(as) trabajadores(as), y se basó en preguntas directas con la finalidad de analizar y evidenciar los riesgos mecánicos derivados de las actividades productivas a los que se encuentran expuestos los trabajadores.
- Estadística descriptiva, que permitió la presentación, tratamiento y análisis de los datos obtenidos de las técnicas anteriores, con el objetivo de simplificar la información e interpretarla rápidamente mediante gráficos y cuadros estadísticos.
- Matriz del Ministerio de Relaciones Laborales, la cual permitió valorar los riesgos mecánicos identificados con base a tres criterios como son la probabilidad, consecuencia y exposición, con el objetivo de establecer lineamientos para el mejoramiento de la salud en la empresa (Ver Anexo 1).

3.6. PROCEDIMIENTO

3.6.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS MECÁNICOS DE LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS DE LA EMMAP-EP

3.6.1.1. Revisión de las actividades productivas

Esta etapa se ejecutó considerando el cumplimiento de escenarios normales de trabajo, por lo cual se realizó una visita a la Empresa Pública Municipal Mancomunada de Agua Potable (EMMAP-EP), donde se identificaron los procesos y actividades productivas teniendo en cuenta la opinión de expertos profesionales de alta experiencia laboral de la empresa, para obtener información relevante sobre los procesos y actividades productivas que se llevan a cabo en la misma, las cuales se detallaron en la matriz propuesta por Bailón y Mendoza (2017) modificada por los autores, para organizar las actividades productivas que se realizan en la empresa.

Tabla 3.1. Matriz para la revisión de actividades productivas

Zona	Proceso	Responsable	Procesos auxiliares	Actividades	Descripción	Tareas (Personal desagregados por género)
------	---------	-------------	---------------------	-------------	-------------	---

Así mismo, mediante la aplicación de una entrevista (Anexo 2) al gerente general se solicitó el organigrama funcional de la empresa para conocer la estructura organizacional de la empresa, así como también el diagrama de flujo de la empresa para conocer las actividades productivas que se realizan diariamente en la misma.

3.6.1.2. Identificación de los riesgos mecánicos

Para la identificación de los factores de riesgo mecánicos se realizó una observación directa *in-situ* atendiendo a Acosta (2016), en cada actividad productiva de la empresa. Para facilitar la detección del riesgo se utilizó la clasificación de riesgos propuesta por el Ministerio de Relaciones Laborales Ecuatoriano (2013), el cual publica un listado acordado de riesgos mecánicos (Tabla 2.2).

Para registrar los riesgos encontrados en cada actividad productiva se utilizó el Tabla 3.2, a fin de obtener una base para su posterior valoración.

Tabla 3.2. Delimitación de los riesgos mecánicos existentes en la EMMAP-EP

Riesgo		Actividad productiva					
		1	2	3	4	5	n...
Riesgos mecánicos	Atrapamiento en instalaciones						
	Atrapamiento por o entre objetos						
	Atrapamiento por vuelco de máquinas o carga						
	Atropello o golpe con vehículo						
	Caída de personas al mismo nivel						
	Trabajo en Alturas						
	Caídas manipulación de objetos						
	Espacios confinados						
	Choque contra objetos inmóviles						
	Choque contra objetos móviles						
	Choques de objetos desprendidos						
	Contactos eléctricos directos						
	Contactos eléctricos indirectos						
	Desplome derrumbamiento						
	Superficies irregulares						
	Manejo de Explosivos						
	Manejo de productos inflamables						
	Proyección de partículas						
	Punzamiento extremidades inferiores						
	Inmersión en líquidos o material particulado						
Manejo de herramientas cortopunzantes							

3.6.1.3. Estimación del riesgo

Una vez identificados los riesgos existentes en cada actividad productiva de la EMMAP-EP, se realizó la estimación de los riesgos mecánicos.

Para esto se empleó la metodología propuesta por William Fine (1971) descrita en el apartado 2.3.3.1, la cual permitió identificar las consecuencias de los accidentes, los riesgos de exposición y la probabilidad de ocurrencia mediante

tres escalas que consideran seis posibles escenarios (Tabla 2.4, 2.5 y 2.6), y determinar mediante la ecuación 2.1. el grado de peligrosidad de cada riesgo.

Posteriormente, se calculó el grado de repercusión el cual refleja la incidencia de un riesgo con relación a la población expuesta utilizando la ecuación 2.2. Una vez obtenido el valor del grado de repercusión para cada uno de los riesgos identificados se estableció si este es alto, medio o bajo.

3.6.2. VALORACIÓN DE LOS RIESGOS MECÁNICOS DE LA EMMAP-EP

3.6.2.1. Valoración de los riesgos

Una vez realizada la estimación de los riesgos mecánicos en cada actividad productiva de la empresa, se realizó la valoración de los riesgos con base al grado de peligrosidad, es decir, priorizándolos según su gravedad. Para lo cual, se interpretó cada criterio de valoración para establecer si el riesgo es aceptable o no, y con base a eso determinar las acciones a tomar frente al riesgo (Tabla 2.10).

3.6.2.2. Determinación de la seguridad y salud de los(as) trabajadores(as)

Para determinar la salud y seguridad de los(as) trabajadores(as) de la EMMAP-EP se aplicó una encuesta (Anexo 3) con el objetivo de conocer sobre los riesgos mecánicos a los que se encuentran expuestos los mismos dentro de la empresa y su incidencia en el desempeño laboral diario; donde se utilizó la metodología propuesta por Moncada (2014) para categorizar los efectos en la salud y seguridad de los(as) trabajadores(as) (Tabla 3.3), mediante los criterios establecidos en el Tabla 2.11.

Tabla 3.3. Matriz para valoración del nivel de daño en la seguridad y salud de los trabajadores según el riesgo

Riesgo	Efectos en la salud y seguridad de los trabajadores
--------	---

3.6.3. PROPUESTA DE UN PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL PARA LA EMMAP-EP

3.6.3.1. Redacción de la propuesta

Para la redacción del Plan de Seguridad y Salud Ocupacional para la EMMAP-EP se tomó en consideración la estructura propuesta por el Ministerio de Relaciones Laborales del Ecuador (2012) modificada por los autores para cada caso de este estudio, la cual consta de lineamientos como:

- Introducción
- Antecedentes
- Objetivos (general y específicos)
- Alcance
- Responsabilidad
- Margo legal
- Programa de medidas de prevención de riesgos

3.6.3.2. Entrega del Plan de Seguridad y Salud Ocupacional

Se entregó el Plan de Seguridad y Salud Ocupacional, con la finalidad de contribuir a la mejora del entorno laboral y reducir de esta forma los riesgos a los que se encuentran expuestos los(as) trabajadores(as) de la EMMAP-EP.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS MECÁNICOS DE LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS DE LA EMMAP-EP

La Empresa Pública Municipal Mancomunada de Agua Potable (EMMAP-EP) ubicada en la parroquia rural Ángel Pedro Giler del cantón Tosagua, provincia de Manabí, es la encargada de los procesos de producción, distribución y comercialización de Agua Potable a los cantones Bolívar, Junín, San Vicente, Sucre y Tosagua, mismos que conforman la mancomunidad centro norte de Manabí.

Para la realización de sus actividades utilizan una serie de equipos y maquinarias que poseen diferentes funciones, y que podrían ser la causa de accidentes si son manejados inadecuadamente o se encuentran en mal estado, por lo que, a través de una observación directa *in situ* y teniendo en cuenta la opinión de expertos profesionales de alta experiencia laboral de la empresa (trabajadores), se realizó una revisión y descripción de los procesos y actividades productivas que realizan diariamente los trabajadores en la empresa (Tabla 4.1).

Tabla 4.1. Revisión y descripción de los procesos y actividades productivas de la EMMAP-EP

Zona	Proceso	Procesos auxiliares	Actividades	Descripción	Responsable	Tareas
1	Captación de agua cruda	Sistema de bombeo (3 bombas estacionarias de 350 Hp, 2 bombas de 87 Hp y 2 bombas de 150 Hp sumergibles)	Captación de aguas debajo del embalse Esperanza	La captación inicia desde el río Carrizal aproximadamente 20 km aguas debajo del embalse la Esperanza. El agua cruda se capta de un sistema de bombeo dotado de: 3 bombas estacionarias de 350 Hp, 2 de 87 Hp y 2 de 150 Hp sumergibles.	Ing. Jorge Tuma	Medir el caudal con caudalímetros ultrasónicos
2	Conducción de agua cruda	Bypass de conducción	Conducción de agua cruda a las plantas de tratamiento	La empresa tiene 2 líneas de conducción de agua cruda, mismas que llevan el caudal requerido por las plantas de tratamiento. Estas conducciones son abastecidas desde los sistemas de bombeo ubicados en las captaciones.	Ing. Jorge Tuma	Verificar que la conducción del agua, desde la zona de captación hasta las dos plantas de tratamiento se realice de manera adecuada.

3	Aireación	Incremento del contenido de oxígeno disuelto perdido en el agua.	La empresa oxigena el agua con aireadores de bandejas múltiples, donde el agua es suministrada desde la parte superior de esta torre para aumentar el área de contacto, y se deja escurrir a través de pequeñas aberturas en la parte inferior de cada bandeja, y se deja caer a un tanque receptor en la base.	Ing. Jorge Tuma	Verificar que el proceso de aireación se produzca adecuadamente.
4	Mezcla rápida	Predesinfección del agua cruda y oxidar la materia orgánica presente en la misma	El propósito del mezclador es dispersar instantáneamente el coagulante (sulfato de aluminio) en toda el agua a tratar. La dispersión debe ser lo más homogénea posible para que todas las partículas presentes en el agua sean inestables y optimizar el proceso de coagulación.	Ing. Jorge Tuma	Dosificar la dosis adecuada de coagulante al agua. Verificar que el proceso se cumpla adecuadamente.
5	Floculación	Mejorar la capacidad de eliminación de partículas.	Se realiza por medio de la agitación lenta del agua, que se lleva a cabo para aglutinar partículas más pequeñas en grandes denominadas FLOC'S.	Ing. Jorge Tuma	Verificar que el proceso se cumpla adecuadamente.
6	Sedimentación	Separación entre el agua y el lodo	Se separan el agua de los FLOC'S, los cuales se decantan en el fondo de los tanques de sedimentación.	Ing. Jorge Tuma	Verificar que el proceso se cumpla adecuadamente, y que el agua esté libre de sólidos.
7	Filtración rápida	Retención de las impurezas que se pueden adherir de los pasos anteriores	Este mecanismo hace que las partículas de turbidez que no fueron retenidas en la sedimentación, sean totalmente eliminadas.	Ing. Jorge Tuma	Verificar que durante el proceso de filtración el agua esté totalmente libre de impurezas.
8	Desinfección	Adición de cloro para que el agua potable quede libre de organismos o patógenos perjudiciales.	Este proceso se lo realiza mediante cloro inyectado a la entrada, para asegurar la inocuidad del producto. Además de agregar un residual que continuará realizando el efecto oxidante-desinfectante a lo largo de la red de distribución de agua potable.	Ing. Jorge Tuma	Dosificar la cantidad de cloro necesaria.
9	Almacenamiento	Acopio del agua tratada en dos tanques almacenamientos de 1000 y 22000 m ³ respectivamente.	Finalmente, el agua tratada sale de las plantas de tratamiento hacia los tanques de almacenamientos para ser distribuida a los diferentes centros de reserva que se encuentra ubicados en los diferentes cantones por medio de sistemas de bombeo.	Ing. Jorge Tuma	Tomar muestras de agua para caracterizarlas física, química y biológicamente. Verificar que el agua tratada cumpla con los estándares establecidos.

Fuente: Los autores

Posteriormente, con los riesgos mecánicos propuestos por el Ministerio de Relaciones Laborales Ecuatoriano ya delimitados e interpretados, y a partir de la información recopilada mediante una observación directa *in-situ* en la ficha de

trabajo y la entrevista aplicada al gerente se identificó la presencia de riesgos mecánicos en cada actividad productiva de la empresa (Tabla 4.2), con el fin de obtener una base para su posterior valoración.

Tabla 4.2. Delimitación de los riesgos mecánicos existentes en las actividades productivas de la EMMAP-EP

Riesgo		Zona								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Riesgos mecánicos	Atrapamiento en instalaciones			X		X				
	Atrapamiento por o entre objetos	X		X		X	X	X		
	Atrapamiento por vuelco de máquinas o carga									
	Atropello o golpe con vehículo									
	Caída de personas al mismo nivel	X		X	X	X		X	X	X
	Trabajo en Alturas	X		X				X		X
	Caidas por manipulación de objetos		X				X	X		
	Espacios confinados									
	Choque contra objetos inmóviles	X		X				X		
	Choque contra objetos móviles									
	Choques de objetos desprendidos			X						
	Contactos eléctricos directos									
	Contactos eléctricos indirectos	X								
	Desplome derrumbamiento	X		X						
	Superficies irregulares	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Manejo de Explosivos									
	Manejo de productos inflamables									
	Proyección de partículas									
	Punzamiento de extremidades inferiores									
	Inmersión en líquidos o material particulado	X			X		X			
Manejo de herramientas cortopunzantes										
TOTAL		8	2	8	3	4	4	6	2	3

Fuente: Los autores

La zona con mayor presencia de riesgos mecánicos fue la zona 1: Captación de agua cruda y la zona 3: Aireación, debido a las propias actividades que se realizan durante la ejecución de este proceso en ausencia de Equipos de Protección Personal y de un adecuado sistema de señalización, tales como verificación de la captación de agua, verificación del funcionamiento de las

bombas sumergibles, inspección del proceso, y limpieza y mantenimiento de equipos. Luego, la zona 7: Filtración rápida registró seis riesgos; la zona 5: Floculación y 6: Sedimentación cuatro riesgos; y las zonas con menos riesgos fueron la 4: Mezcla rápida y la 9: Almacenamiento con tres riesgos, y la zona 2: Conducción de agua cruda y 8: Desinfección con dos riesgos respectivamente.

El riesgo que se presenta con mayor frecuencia durante la ejecución de las actividades productivas de la empresa es el de superficies irregulares y caídas de personas al mismo nivel debido a que los pisos de la empresa generalmente se encuentran en constante humedad como consecuencia de las actividades de la empresa, seguido por el de trabajo en alturas y atrapamiento por o entre objetos. Mientras que los riesgos que se presentan con menos frecuencia son el de atrapamiento en instalaciones, caídas por manipulación de objetos, choques de objetos desprendidos, contactos eléctricos indirectos, desplome derrumbamiento, e inmersión en líquidos o material particulado.

Estudios realizados por Atarihuana (2013) indican que “al evaluar los riesgos mecánicos identificó que el 96,80% del personal la planta potabilizadora El Troje se encuentra expuesto a caídas al mismo nivel, por razón que las actividades rutinarias del personal se las realiza en las diferentes áreas de la planta” (p. 11).

Una vez identificados los riesgos existentes en cada actividad productiva de la EMMAP-EP, se realizó la estimación de los riesgos mecánicos en cada actividad productiva con base a la matriz propuesta por el Ministerio de Relaciones Laborales del Ecuador, donde se establecieron criterios para la valoración de los riesgos mecánicos existentes en la empresa, calculado mediante la metodología de William Fine (1971), que considera variables como la probabilidad, consecuencia y exposición (Anexo 3).

De los 18 riesgos mecánicos propuestos por el Ministerio de Relaciones Laborales del Ecuador, se ponderaron 11 riesgos laborales mecánicos en las actividades productivas de la empresa. Posteriormente, realizada la estimación se determinó el grado de repercusión el cual permitió evidenciar la incidencia de un riesgo con relación a la población expuesta (Tabla 4.3).

Tabla 4.3. Estimación de los riesgos mecánicos existentes en las actividades productivas de la EMMAP-EP

Subproceso:		Captación de agua cruda					
Factor de riesgo		Descripción del factor de riesgo <i>in situ</i>		Valoración del GP		Grado de Repercusión (GR)	
Riesgos Mecánicos	Atrapamiento por o entre objetos	Atrapamiento de los trabajadores en las bombas sumergibles y estacionarias, o en las estructuras.		22.5	Medio	45	Bajo
	Caída de personas al mismo nivel	Caída de los trabajadores de la estructura de captación de agua cruda debido al tipo de suelo deslizante o resbaladizo.		90	Alto	180	Bajo
	Trabajo en Alturas	Caída de los trabajadores a una altura aproximadamente de 6 metros de la estructura para la captación de agua cruda.		90	Alto	180	Bajo
	Choque contra objetos inmóviles	El trabajador como parte de sus actividades diarias choca, golpea, roza o raspa sobre un objeto inmóvil, debido a que las áreas de trabajo no están señalizadas y hay objetos en el suelo que obstaculizan el paso.		0.5	Bajo	1	Bajo
	Contactos eléctricos indirectos	Contacto con cables u otros materiales que se encuentran dispersos en el suelo.		2.5	Bajo	5	Bajo
	Desplome derrumbamiento	Desplome total o parcial de la estructura donde se realiza la captación de agua.		45	Medio	90	Bajo
	Superficies irregulares	Superficies resbaladizas debido a la humedad proveniente de la captación de agua cruda del río.		30	Medio	60	Bajo
	Inmersión en líquidos o material particulado	Ahogamiento por caída al río o por las actividades de mantenimiento de las bombas estacionarias y sumergibles.		45	Medio	90	Bajo
Subproceso:		Conducción de agua cruda					
Factor de riesgo		Descripción del factor de riesgo <i>in situ</i>		Valoración del GP		Grado de Repercusión (GR)	
Riesgos Mecánicos	Caídas manipulación de objetos	Instalaciones o reparación de tuberías.		3	Bajo	6	Bajo
	Superficies irregulares	Superficies resbaladizas debido a la humedad proveniente del agua cruda.		6	Bajo	12	Bajo
Subproceso:		Aireación					
Factor de riesgo		Descripción del factor de riesgo <i>in situ</i>		Valoración del GP		Grado de Repercusión (GR)	
Riesgos Mecánicos	Atrapamiento en instalaciones	Los trabajadores durante el proceso de verificación pueden quedar atrapados dentro del aireador de bandejas		22.5	Medio	45	Bajo
	Atrapamiento por o entre objetos	Los trabajadores durante el proceso de limpieza o dosificación de algún insumo químico pueden quedar atrapado dentro del aireador.		22.5	Medio	45	Bajo
	Caída de personas al mismo nivel	Superficies resbaladizas debido a la humedad proveniente del agua.		15	Bajo	30	Bajo
	Trabajo en Alturas	Caída de los trabajadores a una altura aproximadamente de 4 metros del aireador debido a las actividades de limpieza.		15	Bajo	30	Bajo
	Choque contra objetos inmóviles	Los trabajadores durante la verificación del proceso pueden chocar o golpearse, debido a que las áreas no cuentan con el respectivo sistema de señalización.		3	Bajo	6	Bajo
	Choques de objetos desprendidos	Los trabajadores como producto de las actividades de limpieza pueden sufrir alguna lesión debido al desprendimiento de la estructura que conforma al aireador, o chocar con los objetos de limpieza.		3	Bajo	6	Bajo
	Desplome derrumbamiento	Los trabajadores pueden sufrir alguna lesión debido a que la infraestructura del aireador no se encuentra en buen estado.		25	Medio	50	Bajo
	Superficies irregulares	Superficies resbaladizas debido a la humedad proveniente del agua del aireador.		3	Bajo	6	Bajo
Subproceso:		Mezcla rápida					
Factor de riesgo		Descripción del factor de riesgo <i>in situ</i>		Valoración del GP		Grado de Repercusión (GR)	

Riesgos Mecánicos	Caída de personas al mismo nivel	Superficies resbaladizas debido a la humedad proveniente del agua.	45	Medio	90	Bajo
	Superficies irregulares	Superficies resbaladizas o en mal estado que carecen de mantenimiento o algún sistema de señalización.	15	Bajo	30	Bajo
	Inmersión en líquidos o material particulado	Ahogamiento de los trabajadores dentro del mezclador debido a actividades de limpieza o mantenimiento, o en tal caso por falta de señalización.	45	Medio	90	Bajo
Subproceso:		Floculación				
Factor de riesgo		Descripción del factor de riesgo <i>in situ</i>	Valoración del GP		Grado de Repercusión (GR)	
Riesgos Mecánicos	Atrapamiento en instalaciones	Los trabajadores durante el proceso de inspección, limpieza o mantenimiento pueden quedar atrapados dentro de la estructura.	3	Bajo	6	Bajo
	Atrapamiento por o entre objetos	Atrapamiento de los trabajadores o de alguna de sus partes entre las estructuras.	15	Bajo	30	Bajo
	Caída de personas al mismo nivel	Caída de los trabajadores debido a que en el suelo se encuentran objetos que obstaculizan el paso, o debido a que la superficie es resbaladiza por el agua	45	Medio	90	Bajo
	Superficies irregulares	Superficies resbaladizas o en mal estado que carecen de mantenimiento o algún sistema de señalización.	3	Bajo	6	Bajo
Subproceso:		Sedimentación				
Factor de riesgo		Descripción del factor de riesgo <i>in situ</i>	Valoración del GP		Grado de Repercusión (GR)	
Riesgos Mecánicos	Atrapamiento por o entre objetos	Atrapamiento de los trabajadores o de alguna de sus partes entre las estructuras.	3	Bajo	6	Bajo
	Caídas manipulación de objetos	Mantenimiento o reparación del sedimentador.	25	Medio	50	Bajo
	Superficies irregulares	Superficies resbaladizas o en mal estado que carecen de mantenimiento o algún sistema de señalización.	30	Medio	60	Bajo
	Inmersión en líquidos o material particulado	Ahogamiento de los trabajadores dentro del sedimentador debido a actividades de limpieza o mantenimiento, o en tal caso por falta de señalización.	45	Medio	90	Bajo
Subproceso:		Filtración rápida				
Factor de riesgo		Descripción del factor de riesgo <i>in situ</i>	Valoración del GP		Grado de Repercusión (GR)	
Riesgos Mecánicos	Atrapamiento por o entre objetos	Atrapamiento de los trabajadores o de alguna de sus partes entre las estructuras.	3	Bajo	6	Bajo
	Caída de personas al mismo nivel	Caída de los trabajadores debido a que en el suelo se encuentran objetos que obstaculizan el paso, o debido a que la superficie es resbaladiza por el agua en tratamiento.	25	Medio	50	Bajo
	Trabajo en Alturas	Caída de los trabajadores a una altura aproximadamente de 3 metros del sistema de filtración debido a las actividades de limpieza, mantenimiento, o inspección del proceso.	15	Bajo	30	Bajo
	Caídas manipulación de objetos	Mantenimiento o reparación de los filtros.	3	Bajo	6	Bajo
	Choque contra objetos inmóviles	Durante la inspección del proceso los trabajadores pueden sufrir algún golpe. Además, la falta de señalización puede generar accidentes.	6	Bajo	12	Bajo
	Superficies irregulares	Superficies resbaladizas o en mal estado que carecen de mantenimiento y sistema de señalización.	25	Medio	50	Bajo
Subproceso:		Desinfección				

Factor de riesgo		Descripción del factor de riesgo <i>in situ</i>	Valoración del GP		Grado de Repercusión (GR)	
Riesgos Mecánicos	Caída de personas al mismo nivel	Caída de los trabajadores debido a que en el suelo se encuentran objetos que obstaculizan el paso, o debido a que la superficie es resbaladiza por el agua en tratamiento.	15	Bajo	30	Bajo
	Superficies irregulares	Superficies resbaladizas o en mal estado que carecen de mantenimiento o algún sistema de señalización que indique que se encuentran en mal estado.	3	Bajo	6	Bajo
Subproceso:		Almacenamiento				
Factor de riesgo		Descripción del factor de riesgo <i>in situ</i>	Valoración del GP		Grado de Repercusión (GR)	
Riesgos Mecánicos	Caída de personas al mismo nivel	Caída de los trabajadores debido a que el tanque se encuentra con cierta elevación tipo cónica. Además, se encuentran objetos que obstaculizan el paso, y la superficie es resbaladiza y se encuentra sin ningún sistema de señalización.	25	Medio	50	Bajo
	Trabajo en Alturas	Caída de los trabajadores a una altura aproximadamente de 1 metro del tanque de almacenamiento debido a las actividades de inspección y verificación del agua tratada.	3	Bajo	6	Bajo
	Superficies irregulares	Superficies resbaladizas o en mal estado que carecen de mantenimiento o algún sistema de señalización.	3	Bajo	6	Bajo

Fuente: Los autores

De los 11 riesgos identificados en las actividades productivas de la EMMAP-EP, 2 fueron identificados como peligro alto, entre los que destaca la caída de los trabajadores al mismo nivel y en la realización de trabajo en alturas debido a que el suelo se encuentra en constante humedad como producto de la propia actividad y por la falta de un adecuado sistema de señalización; como peligro medio se encontraron 16; y como peligro bajo se hallaron 22, siendo las superficies irregulares y la falta de un sistema de señalización el principal problema por el que se presentan los riesgos laborales en la empresa

El estudio realizado por Loyola y Ortega (2013) sobre el Análisis, valoración y control de riesgos físicos, mecánicos y biológicos en la empresa ETAPA EP, da a conocer que “en los procesos de potabilización no se presentan comúnmente riesgos mecánicos altos, ya que están bajo los límites de seguridad y salud de acuerdo con la normativa vigente en el país. Sin embargo, existen riesgos notables en los diferentes procesos, siendo los de mayor frecuencia la proyección de sólidos o líquidos; atrapamiento en o entre objetos; caídas de objetos por derrumbamiento o desprendimiento; caídas de objetos en manipulación; piso irregular o resbaladizo; y uso de herramientas cortantes y/o punzantes” (p. 128).

Así mismo, con base a los cálculos realizados, la incidencia de los riesgos mecánicos presentes en cada actividad productiva con relación a la población expuesta que corresponde a 13 trabajadores con un factor de ponderación del 2% se evidencia que el grado de repercusión es bajo, lo que indica que con medidas correctivas se puede mejorar la situación en la que se encuentran laborando los trabajadores de la empresa.

4.2. VALORACIÓN DE LOS RIESGOS MECÁNICOS DE LA EMMAP-EP

Una vez realizada la estimación de los riesgos mecánicos en cada actividad productiva de la empresa, se realizó la valoración de los riesgos con base al grado de peligrosidad, es decir, priorizándolos según su gravedad. Para lo cual, se interpretó cada criterio de valoración para establecer si el riesgo es aceptable o no, y con base a eso determinar las acciones a tomar frente al riesgo (Tabla 4.4).

Tabla 4.4. Valoración de los riesgos mecánicos presentes en las actividades productivas de la EMMAP-EP

Subproceso:		Captación de agua cruda		
Factor de riesgo		Nivel de riesgo	Criterio de aceptabilidad	Actuación frente al riesgo
Riesgos Mecánicos	Atrapamiento por o entre objetos	Medio	Aceptable	La situación no es una emergencia, pero el riesgo debe ser controlado.
	Caída de personas al mismo nivel	Alto	Aceptable con control específico	Actuación urgente (Intervención inmediata de tratamiento del riesgo)
	Trabajo en Alturas	Alto	Aceptable con control específico	Actuación urgente (Intervención inmediata de tratamiento del riesgo)
	Choque contra objetos inmóviles	Bajo	Aceptable	El riesgo es tolerable
	Contactos eléctricos indirectos	Bajo	Aceptable	El riesgo es tolerable
	Desplome derrumbamiento	Medio	Aceptable	La situación no es una emergencia, pero el riesgo debe ser controlado.
	Superficies irregulares	Medio	Aceptable	La situación no es una emergencia, pero el riesgo debe ser controlado.
	Inmersión en líquidos o material particulado	Medio	Aceptable	La situación no es una emergencia, pero el riesgo debe ser controlado.
Subproceso:		Conducción de agua cruda		
Factor de riesgo		Nivel de riesgo	Criterio de aceptabilidad	Actuación frente al riesgo
Riesgos Mecánicos	Caídas manipulación de objetos	Bajo	Aceptable	El riesgo es tolerable
	Superficies irregulares	Bajo	Aceptable	El riesgo es tolerable
Subproceso:		Aireación		

Factor de riesgo		Nivel de riesgo	Criterio de aceptabilidad	Actuación frente al riesgo
Riesgos Mecánicos	Atrapamiento en instalaciones	Medio	Aceptable	La situación no es una emergencia, pero el riesgo debe ser controlado.
	Atrapamiento por o entre objetos	Medio	Aceptable	La situación no es una emergencia, pero el riesgo debe ser controlado.
	Caída de personas al mismo nivel	Bajo	Aceptable	El riesgo es tolerable
	Trabajo en Alturas	Bajo	Aceptable	El riesgo es tolerable
	Choque contra objetos inmóviles	Bajo	Aceptable	El riesgo es tolerable
	Choques de objetos desprendidos	Bajo	Aceptable	El riesgo es tolerable
	Desplome derrumbamiento	Medio	Aceptable	La situación no es una emergencia, pero el riesgo debe ser controlado.
	Superficies irregulares	Bajo	Aceptable	El riesgo es tolerable
Subproceso:		Mezcla rápida		
Factor de riesgo		Nivel de riesgo	Criterio de aceptabilidad	Actuación frente al riesgo
Riesgos Mecánicos	Caída de personas al mismo nivel	Medio	Aceptable	La situación no es una emergencia, pero el riesgo debe ser controlado.
	Superficies irregulares	Bajo	Aceptable	El riesgo es tolerable
	Inmersión en líquidos o material particulado	Medio	Aceptable	La situación no es una emergencia, pero el riesgo debe ser controlado.
Subproceso:		Floculación		
Factor de riesgo		Nivel de riesgo	Criterio de aceptabilidad	Actuación frente al riesgo
Riesgos Mecánicos	Atrapamiento en instalaciones	Bajo	Aceptable	El riesgo es tolerable
	Atrapamiento por o entre objetos	Bajo	Aceptable	El riesgo es tolerable
	Caída de personas al mismo nivel	Medio	Aceptable	La situación no es una emergencia, pero el riesgo debe ser controlado.
	Superficies irregulares	Bajo	Aceptable	El riesgo es tolerable
Subproceso:		Sedimentación		
Factor de riesgo		Nivel de riesgo	Criterio de aceptabilidad	Actuación frente al riesgo
Riesgos Mecánicos	Atrapamiento por o entre objetos	Bajo	Aceptable	El riesgo es tolerable
	Caídas manipulación de objetos	Medio	Aceptable	La situación no es una emergencia, pero el riesgo debe ser controlado.
	Superficies irregulares	Medio	Aceptable	La situación no es una emergencia, pero el riesgo debe ser controlado.
	Inmersión en líquidos o material particulado	Medio	Aceptable	La situación no es una emergencia, pero el riesgo debe ser controlado.
Subproceso:		Filtración rápida		
Factor de riesgo		Nivel de riesgo	Criterio de aceptabilidad	Actuación frente al riesgo

Riesgos Mecánicos	Atrapamiento por o entre objetos	Bajo	Aceptable	El riesgo es tolerable
	Caída de personas al mismo nivel	Medio	Aceptable	La situación no es una emergencia, pero el riesgo debe ser controlado.
	Trabajo en Alturas	Bajo	Aceptable	El riesgo es tolerable
	Caídas manipulación de objetos	Bajo	Aceptable	El riesgo es tolerable
	Choque contra objetos inmóviles	Bajo	Aceptable	El riesgo es tolerable
	Superficies irregulares	Medio	Aceptable	La situación no es una emergencia, pero el riesgo debe ser controlado.
Subproceso:		Desinfección		
Factor de riesgo		Nivel de riesgo	Criterio de aceptabilidad	Actuación frente al riesgo
Riesgos Mecánicos	Caída de personas al mismo nivel	Bajo	Aceptable	El riesgo es tolerable
	Superficies irregulares	Bajo	Aceptable	El riesgo es tolerable
Subproceso:		Almacenamiento		
Factor de riesgo		Nivel de riesgo	Criterio de aceptabilidad	Actuación frente al riesgo
Riesgos Mecánicos	Caída de personas al mismo nivel	Medio	Aceptable	La situación no es una emergencia, pero el riesgo debe ser controlado.
	Trabajo en Alturas	Bajo	Aceptable	El riesgo es tolerable
	Superficies irregulares	Bajo	Aceptable	El riesgo es tolerable

Fuente: Los autores

La valoración de los riesgos mecánicos permitió evidenciar que el 53,85% de los riesgos mecánicos identificados en las actividades productivas con un grado de peligro Bajo presentan un criterio Aceptable por lo que el riesgo es tolerable; el 41,02% de los riesgos con un grado de peligro Medio muestran un criterio Aceptable, por lo cual la situación no es una emergencia, pero el riesgo debe ser controlado mediante la aplicación de medidas correctivas; y solo un 5,13% de los riesgos con un grado de peligro Alto presentan un criterio Aceptable con Control Específico, por lo que se requiere actuación urgente, con intervención inmediata de tratamiento del riesgo.

Para el análisis de los riesgos a los que se encuentran expuestos los trabajadores se aplicó la encuesta a los 13 trabajadores que laboran en el área productiva de la empresa. En general, los trabajadores realizan turnos rotativos en horarios que comprendidos entre las 00H00-08H00; 08H00-16H00; y las

16H00-24H00 realizando diferentes actividades durante la jornada laboral, razón por la cual no se efectuó una diferencia de riesgos por actividad productiva ni por puesto de trabajo.

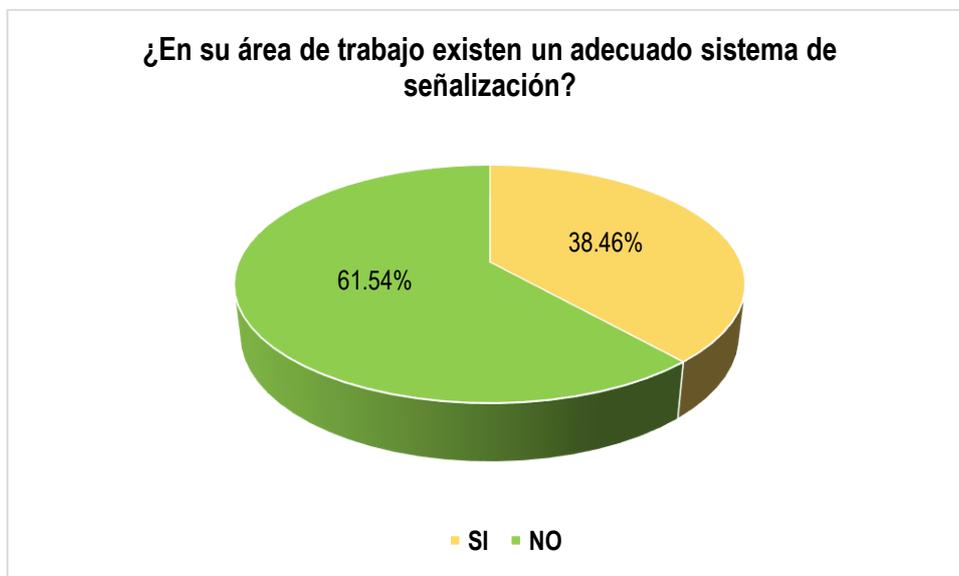


Gráfico 4.1. Adecuado sistema de señalización en el área de trabajo

El 38,46% de los trabajadores de la EMMAP-EP indican que en el área de trabajo donde se encuentran laborando cuenta con un adecuado sistema de señalización, sin embargo, un 61,46% menciona que las áreas de trabajo no disponen del respectivo sistema de señalización que indique la presencia de riesgos y evite los accidentes de trabajo.

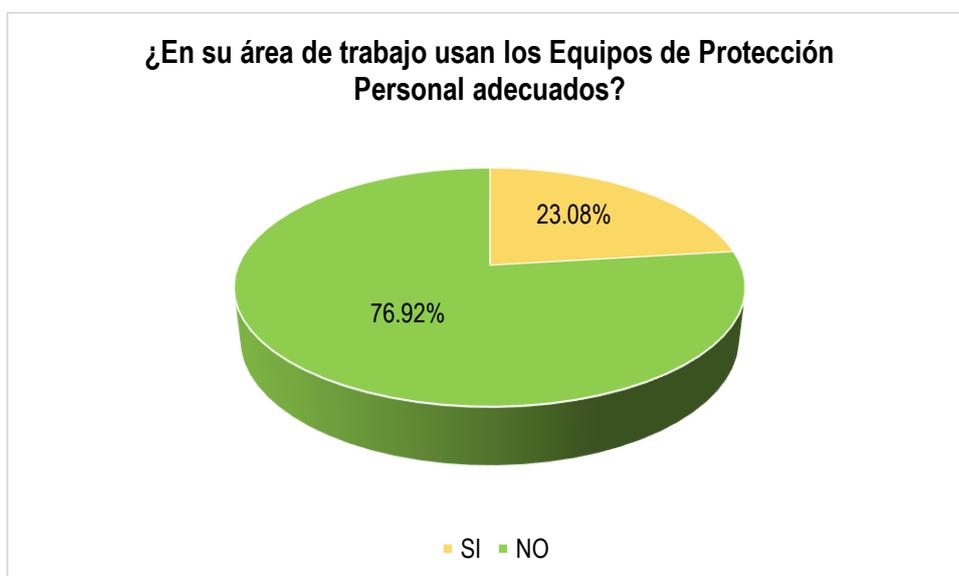


Gráfico 4.2. Uso de Equipos de Protección Personal en el área de trabajo

Del 100% de los encuestados, el 23,08% indican que en el área de trabajo usan adecuadamente los Equipos de Protección Personal (EPP) durante la ejecución de sus actividades, mientras que un 76,92% menciona que no hacen uso de los EPP debido a que carecen de ellos o se encuentran en mal estado.

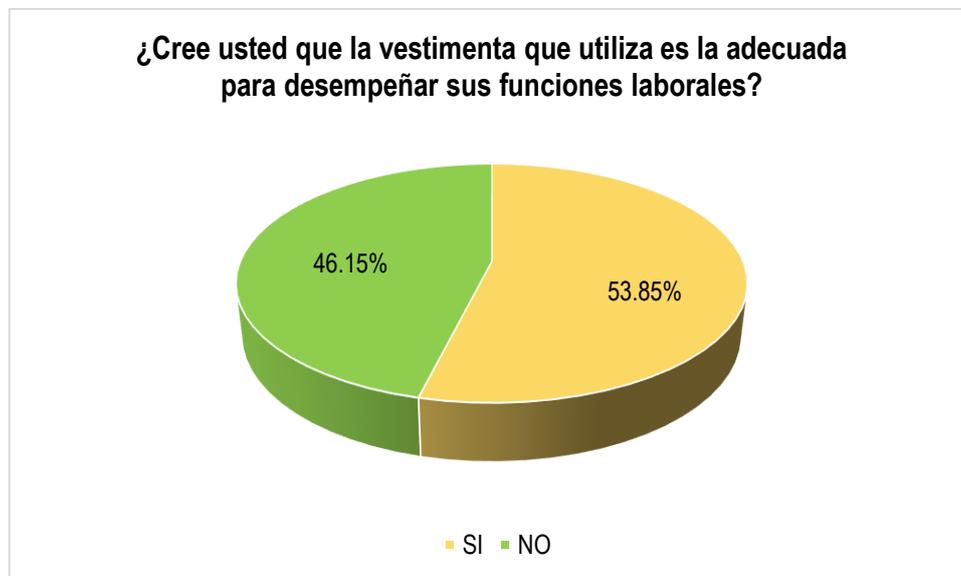


Gráfico 4.3. Uso de vestimenta adecuada para desempeñar funciones laborales

El 53,85% de los trabajadores de la EMMAP-EP mencionan que la vestimenta que usan diariamente durante la jornada laboral es la adecuada, sin embargo, un 46,15% indica que la vestimenta que usan no lo es, ya que para la realización de sus actividades requieren de EPP, u otro tipo d vestimentas acordes a sus funciones.



Gráfico 4.4. Existencia de riesgos mecánicos en la EMMAP-EP

Los trabajadores de la EMMAP-EP considera que existen riesgos mecánicos en el desarrollo de sus funciones, siendo así que, el 100% menciona este hecho.

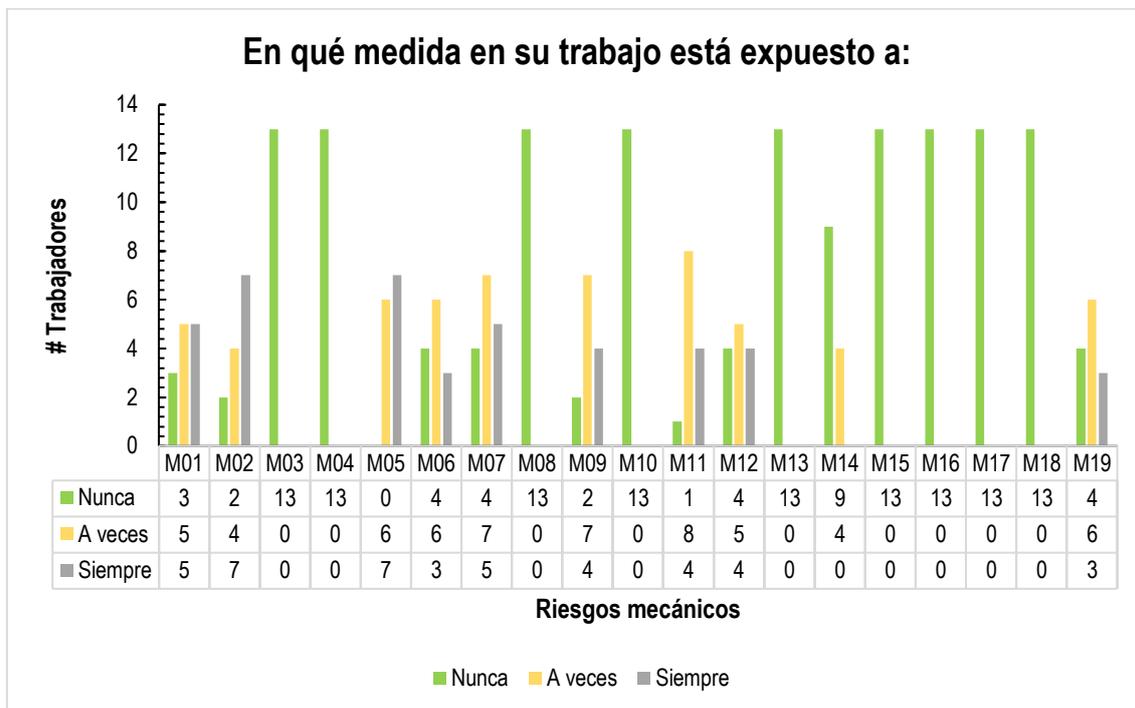


Gráfico 4.5. Exposición de los trabajadores a riesgos mecánicos

De acuerdo a los datos proporcionados por los trabajadores de la empresa EMMAP-EP, estos se encuentran expuestos siempre o a veces a varios riesgos mecánicos, tales como:

- Atrapamiento en instalaciones (M01)
- Lesiones por atrapamiento por o entre objetos (M02)
- Lesiones por caídas al mismo nivel (M05)
- Caídas por trabajos desde alturas superiores a 1,80 metros (M06)
- Accidentes por caídas de materiales, herramientas, aparatos, etc., que se estén manejando o transportando manualmente o con ayudas mecánicas (M07)
- Accidentes o lesiones por choque contra objetos inmóviles (M09)
- Accidente por caídas de herramientas, objetos, aparatos o materiales sobre el trabajador que no los está manipulando (M11)
- Contactos eléctricos (M12)
- Lesiones por caminar o transitar por superficies irregulares (M14)

- Inmersión en líquidos o material particulado (asfixia por inmersión en reservorios de agua, silos) (M19)

Así mismo indican que los riesgos mecánicos a los que nunca han estado expuesto son:

- Atrapamiento por vuelco de máquinas o carga (M03)
- Accidentes por atropello o golpe con vehículo (M04)
- Asfixia por estar en espacios confinados (M08)
- Accidentes o lesiones por choque contra objetos móviles (vehículos) (M10)
- Desplome de materiales por la inestabilidad de los apilamientos (M013)
- Accidentes o lesiones por manejo de explosivos (M15)
- Accidentes o lesiones por manejo de productos inflamables (M16)
- Lesiones producidas por piezas, fragmentos o pequeñas partículas de material, proyectadas por una máquina, herramientas o materia prima a conformar (M17)
- Accidentes o lesiones por pisadas sobre objetos cortantes o punzantes pero que no originan caídas (M18)
- Cortes y punzamientos por acción de un objeto o herramienta (M20)

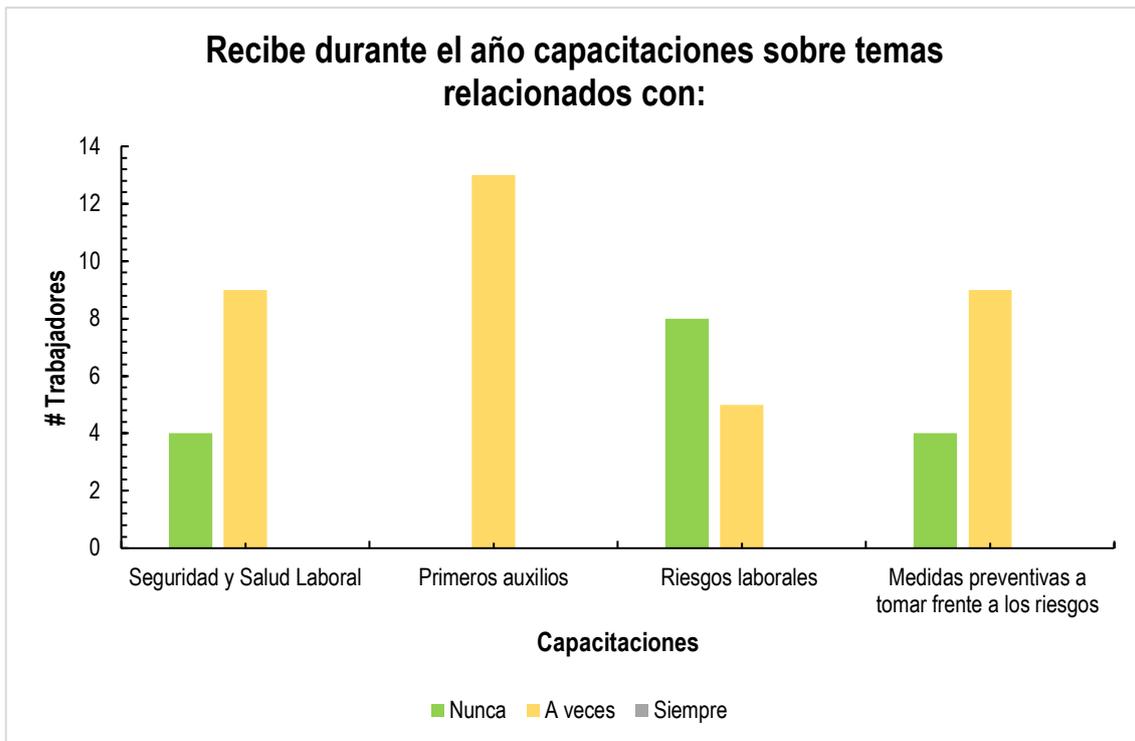


Gráfico 4.6. Capacitaciones recibidas en la EMMAP-EP

Los trabajadores de la EMMAP-EP indica que en ciertas ocasiones han recibido capacitaciones sobre temas sobre Seguridad y Salud Ocupacional, primeros auxilios, riesgos laborales, y medidas preventivas a tomar frente a los riesgos.

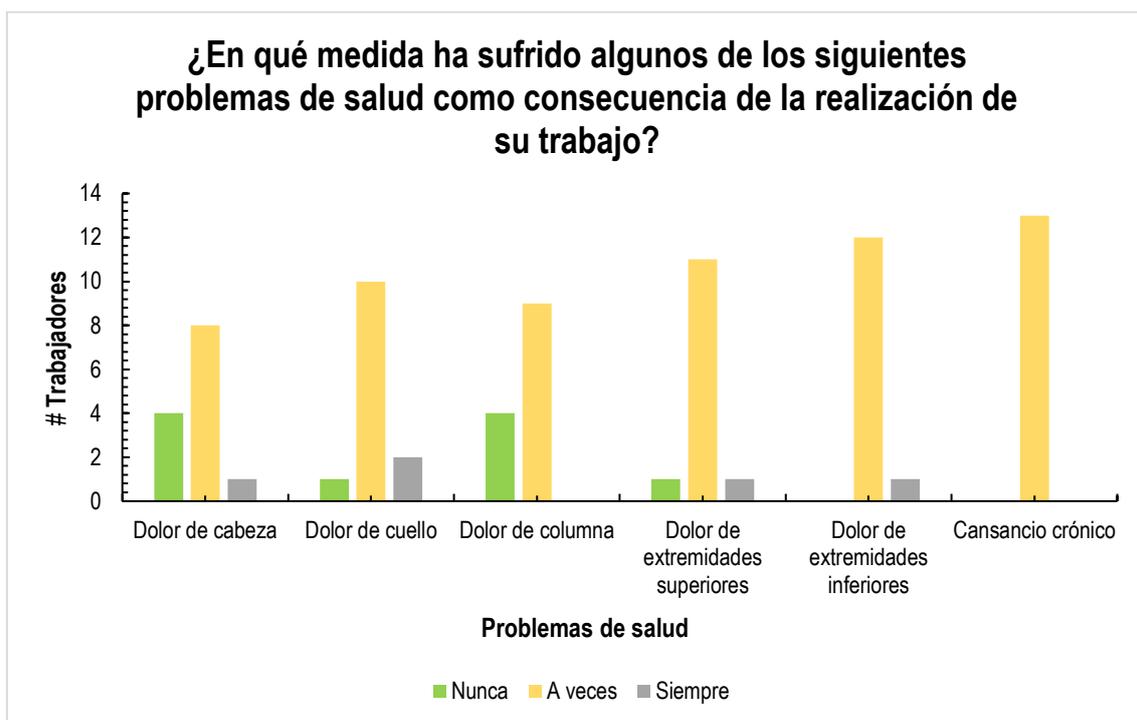


Gráfico 4.7. Enfermedades recurrentes de los trabajadores

Los trabajadores de la EMMAP-EP atribuyen que las enfermedades que siempre padecen es el dolor de cuello, cabeza y el de extremidades tanto superiores como inferiores. Así mismo, indica que ciertas veces presentan cansancio crónico y dolor de columna como producto de la ejecución de sus actividades en los que se realiza procesos de limpieza y mantenimiento de equipos.

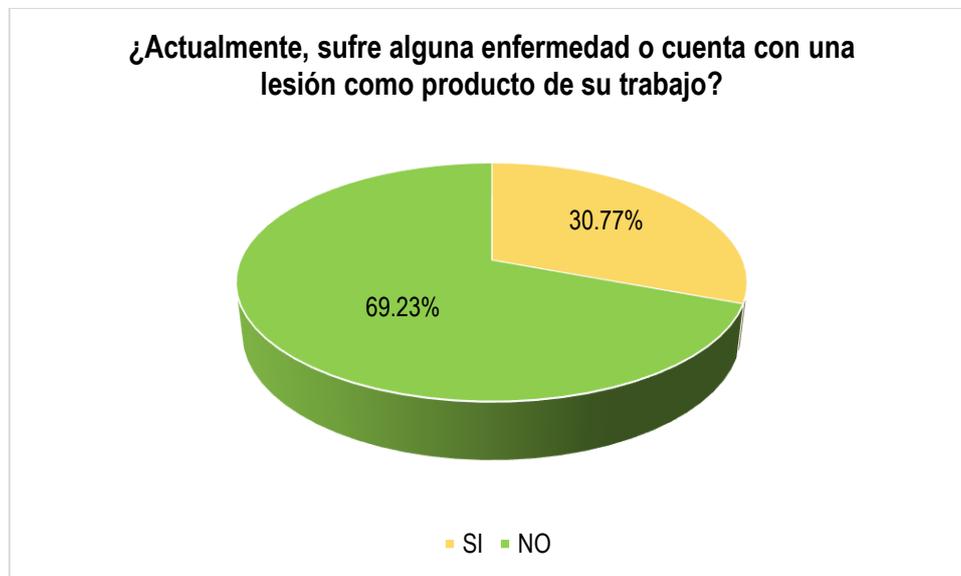


Gráfico 4.8. Enfermedad o lesión como producto del trabajo

El 30,77% de los trabajadores de la empresa atribuyen que actualmente padecen de alguna enfermedad debido al desarrollo de sus funciones, mientras que un 69,23% indica que no.

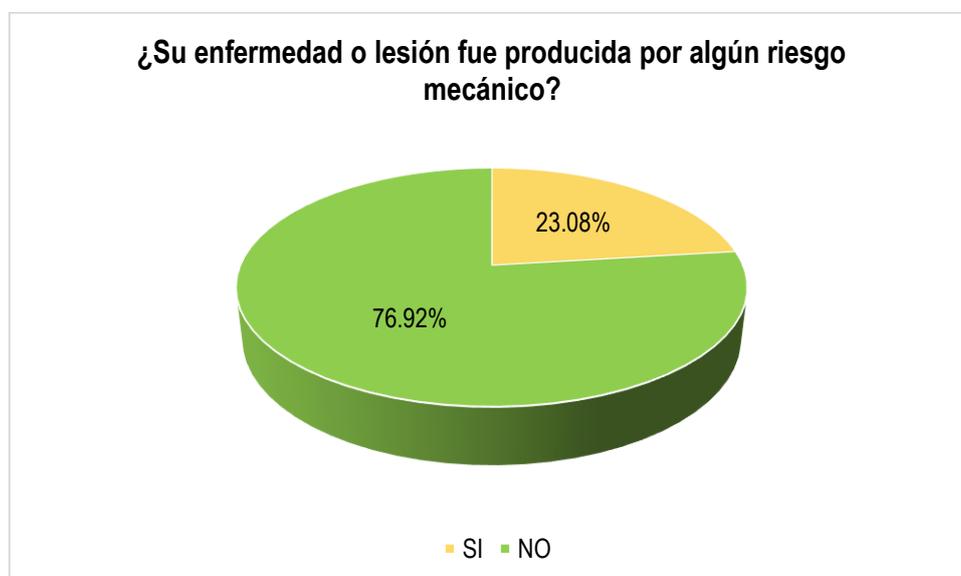


Gráfico 4.9. Enfermedad o lesión producida por riesgos mecánicos

Del total de encuestados, el 23,08% indica que sufren de enfermedades provocadas por los 11 riesgos mecánicos identificados, tales como dolor de cabeza, irritación, lesiones con incapacidad temporal para asistir al trabajo, fractura de huesos, quemaduras, heridas, contusiones, y cansancio crónico. Por su parte, el 76,92% mencionan indican que no padecen ningún tipo de enfermedad o lesión producida por algún riesgo mecánico.

Posteriormente, con base a los resultados obtenidos en la encuesta se determinó la seguridad y salud de los trabajadores de la empresa, de acuerdo a los criterios establecidos por Moncada (2014) que considera el nivel de daño que los riesgos pueden ocasionar en las personas, mediante los criterios establecidos en el Tabla 2.11, y las enfermedades especificadas por los trabajadores.

Tabla 4.5. Niveles de daño a la seguridad y salud de los trabajadores según el riesgo

Riesgo	Nivel de daño en la seguridad y salud de los trabajadores
Atrapamiento en instalaciones	Daño leve
Atrapamiento por o entre objetos	Daño moderado
Caída de personas al mismo nivel	Daño moderado
Trabajo en Alturas	Daño extremo
Caídas por manipulación de objetos	Daño moderado
Choque contra objetos inmóviles	Daño leve
Choques de objetos desprendidos	Daño leve
Contactos eléctricos indirectos	Daño moderado
Desplome derrumbamiento	Daño moderado
Superficies irregulares	Daño extremo
Inmersión en líquidos o material particulado	Daño moderado

Fuente: Moncada, 2014

Con base a los resultados detallados en el cuadro 4.5 propuesto por Moncada (2014), y a las encuestas aplicadas a los trabajadores de la EMMAP-EP, se evidencia que estos han sido afectados de varias maneras por los riesgos mecánicos encontrados en el desarrollo de las actividades productivas de la empresa, siendo así, que el 54,55% de los riesgos presentan un nivel de daño en la seguridad y salud de los trabajadores Moderado; el 27,27% un nivel de daño Leve, y un 18,18% un nivel de daño Extremo, debido al atrapamiento entre objetos, trabajo en alturas, y superficies irregulares son los que mayormente han

causado afectaciones en los trabajadores. Sin embargo, lo que más los expone a sufrir accidentes o enfermedades es la falta de EPP durante el desarrollo de sus funciones, así como también la falta de un adecuado sistema de señalización en las áreas de trabajo, lo que hace necesario que se apliquen las medidas necesarias para salvaguardar la seguridad y salud de los trabajadores en la empresa que eviten accidentes durante el desarrollo de sus labores.

Esto lo comparte Fornés *et al.*, (2012) que citan que “poner en marcha propuestas de mejora en una planta potabilizadora es de vital importancia, ya que los riesgos en el centro de trabajo atentan constantemente contra la salud y bienestar del trabajador” (p. 15). Así mismo, Rodríguez (2010) y Janania (2007), argumentan que “el éxito de las medidas que se propongan se encuentra ligado a la participación en conjunto por parte del personal y de la alta dirección, ya que a fin de cuentas el beneficio será mutuo” (p. 85).

4.3. PROPUESTA DE UN PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL PARA LA EMMAP-EP

Una vez realizada la identificación de los riesgos mecánicos presentes en las actividades productivas de la empresa, se procedió con la redacción del Plan de Seguridad y Salud Ocupacional para la Empresa Pública Municipal Mancomunada de Agua Potable EMMAP-EP, con la finalidad de establecer medidas correctiva y/o preventivas que permitan mejorar el ambiente laboral donde el personal desarrolla sus funciones, siendo así esta una herramienta clave para velar por la seguridad de los trabajadores y lograr un ambiente de trabajo saludable y de calidad donde los trabajadores perciban altos niveles de satisfacción y bienestar durante el desarrollo de las actividades laborales. El Plan planteado se describe a continuación:

PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL PARA LA EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL MANCOMUNADA DE AGUA POTABLE EMMAP-EP

INTRODUCCIÓN

En las empresas e instituciones, la importancia de proteger la salud y la seguridad de los trabajadores ha recibido una atención generalizada. Esta tendencia ha llevado a los organismos de control a vigilar el cumplimiento de la ley y tomar las medidas necesarias para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores (Quezada y Marín, 2013, p. 13).

En este sentido, hoy en día es necesario que las empresas cuenten con programas de gestión de la seguridad integral e integrada que garantice la prevención de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, así como el mejoramiento sistemático de las condiciones de trabajo (Ayala, 2009).

En el Ecuador para que las empresas cumplan con la protección al trabajador, la seguridad y salud ocupacional posee sus bases de cumplimiento obligatorio en las normas y leyes del país como la Constitución Política del Estado, Código del Trabajo, Decretos Ejecutivos, Acuerdos, Resoluciones y Normas del IESS (Arroyo, 2016).

Actualmente la Empresa Pública Municipal Mancomunada de Agua Potable (EMMAP-EP) se encuentra expuesta a diversos factores de riesgos que pueden provocar lesiones, problemas de salud e incluso la muerte a los trabajadores durante la jornada laboral, que generaría un desequilibrio en la estructura organizacional de la empresa y como tal representaría un costo económico elevado.

Por lo cual, se evidencia la necesidad de elaborar un Plan de Seguridad y Salud Ocupacional, con la finalidad de minimizar los riesgos existentes durante el desarrollo de las actividades laborales, y mejorar la salud y seguridad de los trabajadores, ya que la inexistencia de este generaría frecuentes accidentes laborales, debido a que no existen medidas de prevención y corrección que velen por la salud y seguridad de los trabajadores.

ANTECEDENTES

La Empresa Pública Municipal Mancomunada de Agua Potable (EMMAP-EP) ubicada en la parroquia rural Ángel Pedro Giler del cantón Tosagua, provincia de Manabí, es la encargada de los procesos de producción, distribución y comercialización de Agua Potable a los cantones Bolívar, Junín, San Vicente, Sucre y Tosagua, mismos que conforman la mancomunidad centro norte de Manabí.

La empresa cuenta con un total de 13 trabajadores que laboran en el área productiva en turno rotativos, con horarios comprendidos entre las 00H00-08H00; 08H00-16H00; y las 16H00-24H00 donde realizan diferentes actividades durante la jornada laboral.

El presente Plan de Seguridad y Salud Ocupacional para riesgos mecánicos propuesto para la Empresa Pública Municipal Mancomunada de Agua Potable (EMMAP-EP) tiene como finalidad de establecer medidas correctivas y/o preventivas de Seguridad y Salud Ocupacional que permitan mejorar las condiciones de trabajo, y a su vez cumplir con la normativa nacional vigente en materia de prevención de riesgos laborales.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Elaborar un Plan de Seguridad y Salud Ocupacional para la Empresa Pública Municipal Mancomunada de Agua Potable EMMAP-EP.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer medidas correctivas y/o preventivas de Seguridad y Salud Ocupacional para los(as) trabajadores(as) de la EMMAP-EP.
- Cumplir con la normativa nacional vigente.
- Crear una cultura de prevención de riesgos laborales en las actividades de trabajo.

ALCANCE

El presente Plan de Seguridad y Salud Ocupacional aplica a todas las actividades productivas, así como también a los puestos de trabajo de la EMMAP-EP, tomando en cuenta las afectaciones a la salud por los 11 riesgos mecánicos se encuentran expuestos los trabajadores.

RESPONSABILIDAD

El responsable del cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud Ocupacional será el Gerente General de la Empresa Pública Municipal Mancomunada de Agua Potable EMMAP-EP, en conjunto con el encargado del área de producción y el compromiso de todos los(as) trabajadores(as) que laboran en la empresa.

MARGO LEGAL

Constitución Política de la República del Ecuador. Registro Oficial. No. 449, del 20 de octubre del 2008.

Art. 33. El trabajo es un derecho y una obligación social, un derecho económico, fuente de realización personal y fundamento de la economía. El Estado garantizará que los trabajadores respeten plenamente su dignidad, vivan una vida digna, sueldos y salarios razonables y trabajos saludables, libremente elegidos o aceptados.

Art. 326. El derecho al trabajo se basa en los siguientes principios:

5. Toda persona tiene derecho a trabajar en un entorno adecuado y propicio que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y felicidad.

Código del Trabajo. Registro oficial. Suplemento No. 167, del 16 de diciembre del 2005.

Art. 38. Los riesgos derivados del trabajo son responsabilidad del empleador y cuando, a consecuencia de ellos, el trabajador sufre daño personal, estará en la obligación de indemnizarle de acuerdo con lo establecido en este Código, siempre que tal beneficio no le sea dado por el IESS.

Art. 410. Los empleadores están obligados a asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presenten peligro para su salud o su vida.

Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo. Registro oficial Edición Especial No. 632, del 01 de junio del 2017.

Art. 53. Principios de la Acción Preventiva. En materia de riesgos laborales, las medidas preventivas se basan en los siguientes principios:

- a. Controlar los riesgos desde la fuente, en el medio o en el receptor.
- b. Llevar a cabo un plan preventivo, incluyendo la influencia de su tecnología, organización del trabajo, condiciones de trabajo, relaciones sociales y factores ambientales;
- c. Identificación de peligros, medición, evaluación y control de riesgos en el entorno laboral;
- d. Adoptar medidas de control para que la protección colectiva sea mejor que la protección individual;
- e. Brindar información, educación, formación y capacitación a los trabajadores para que realicen las actividades de manera segura;
- f. Asignar tareas según la capacidad de los trabajadores;
- g. Detectar enfermedades profesionales u ocupacionales; y
- h. Seguimiento del estado de salud de los trabajadores relacionado con los factores de riesgo identificados.

Art. 55. Las empresas deben implementar mecanismos de prevención de riesgos laborales como medio de cumplimiento obligatorio de las leyes o reglamentos y normas, centrándose en las siguientes medidas técnicas:

- Identificación de peligros y factores de riesgo
- Medición de factores de riesgo
- Evaluación de factores de riesgo
- Control operativo integral
- Vigilancia ambiental laboral y sanitaria
- Evaluación periódica

Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Ambiente de Trabajo. Decreto Ejecutivo (D.E.) No. 2393, Registro Oficial. 565, del 17 de noviembre de 1986.

Art. 11. Las siguientes son las obligaciones generales de las entidades públicas y privadas y los representantes de las empresas:

1. Cumplir con esta normativa y demás normativa vigente en materia de prevención de riesgos.
2. Tomar las medidas necesarias para prevenir riesgos que puedan afectar la salud y el bienestar de los trabajadores en sus lugares de trabajo responsables.
3. Mantener los equipos, máquinas, herramientas y materiales en buenas condiciones de funcionamiento para garantizar un trabajo seguro.

Art. 13. Son obligaciones de los trabajadores usar correctamente los medios de protección personal y colectiva proporcionados por la empresa y cuidar de su conservación.

Art. 165. Tipos de señales

2. Se utilizará señalización óptica con iluminación exterior o empotrada para combinar formas geométricas y colores
3. Cuando la señal sonora, intermitente o continua necesita ser utilizada en un momento o área específica debido a sus condiciones especiales o tamaño, su frecuencia será diferente del ruido ambiental, y el nivel de sonido no excederá el especificado en el presente Reglamento bajo ninguna circunstancia

Art. 169. Las señales se clasifican según las siguientes categorías:

- a) Señales de prohibición (S.P.): Serán redondas y su color de fondo será rojo. En un círculo central, sobre fondo blanco se dibujará, en negro, el símbolo de lo que se prohíbe.

- b) Señales de obligación (S.O.): Serán círculos con fondo azul oscuro y borde blanco. Sobre el fondo azul, en blanco, el símbolo que exprese la obligación de cumplir.
- c) Señales de prevención o advertencia (S.A.): Están compuestas por triángulos equiláteros y tienen bordes exteriores negros. El fondo del triángulo será amarillo y el símbolo de advertencia de riesgo se dibujará en negro.
- d) Señales de información (S.I.): Son cuadrados o rectangulares. El color de fondo será verde y siempre habrá un borde blanco especial alrededor del perímetro. El símbolo está grabado en blanco y colocado en el centro de la señal.

La flecha indicadora siempre estará en la dirección correcta, por lo que es concebible retirarla y colocarla en varias posiciones.

Las señales se identificarán mediante un código compuesto por la primera letra del grupo al que pertenecen, la primera letra del propio nombre de la señal y un número continuo.

Protección personal

Art. 175. Disposiciones Generales

En los siguientes casos, se debe utilizar protección personal:

- a. Cuando el uso de medios de protección colectiva no sea factible o imposible. segundo.
 - b. Cuando no puedan garantizar una protección total contra los riesgos profesionales, proceda al mismo tiempo.
2. En ningún caso la protección individual puede quedar eximida de la obligación de utilizar medidas preventivas colectivas.
3. Bajo la premisa de no afectar su efectividad, los medios de protección personal permitirán que el trabajo se realice en la mayor medida posible sin causar

molestias innecesarias al personal que realiza el trabajo, y no reducirán su desempeño laboral.

4. Los empleadores están obligados a:

- a. Proporcionar a los trabajadores métodos de uso obligatorios para protegerlos de los riesgos profesionales inherentes a su trabajo.
- b. Proporcionar a sus trabajadores los accesorios necesarios para proteger adecuadamente el equipo de protección personal, o proporcionar los servicios responsables de la protección anterior.
- c. Según sus respectivas características y necesidades, las medidas de protección personal o sus componentes deberán renovarse cada cierto tiempo.
- d. Instruir a sus trabajadores para que utilicen y mantengan correctamente las herramientas de protección personal, que reciban una formación precisa y que sean conscientes de sus aplicaciones y limitaciones.
- e. Identificar lugares y puestos de trabajo donde se deben aplicar determinadas medidas de protección personal.

5. Los trabajadores estarán obligados a:

- a. Utilizar en su trabajo los medios de protección personal, conforme a las instrucciones dictadas por la empresa.
 - b. Hacer uso correcto de los mismos, no introduciendo en ellos ningún tipo de reforma o modificación.
 - c. Atender a una perfecta conservación de sus medios de protección personal, prohibiéndose su empleo fuera de las horas de trabajo.
 - d. Comunicar a su inmediato superior o al Comité de Seguridad o al Departamento de Seguridad e Higiene, si lo hubiere, las deficiencias que observe en el estado o funcionamiento de los medios de protección, la carencia de los mismos o las sugerencias para su mejoramiento funcional.
3. En el caso de riesgos concurrentes a prevenir con un mismo medio de protección personal, éste cubrirá los requisitos de defensa adecuados frente a los mismos.

**Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.
Resolución 957, del 23 de septiembre de 2005.**

Art. 11. En todos los lugares de trabajo, se deben tomar medidas para reducir los riesgos laborales. Para lograr este objetivo, estas medidas deben basarse en el sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo y su entorno como criterio de responsabilidad social y comercial.

Art. 19. Los trabajadores tienen derecho a ser informados de los riesgos laborales asociados a sus actividades. Además, los empleadores comunicarán la información necesaria a los trabajadores y sus representantes sobre las medidas tomadas para proteger la seguridad y la salud de los trabajadores.

Art. 24. Los trabajadores tienen las siguientes obligaciones en la prevención de riesgos laborales:

No opere ni manipule equipos, maquinaria, herramientas u otros componentes no autorizados o no capacitados; con. Informar a su supervisor inmediato de cualquier situación laboral que crea que es peligrosa para la vida o la salud de los trabajadores por razones razonables;

- a. Cumplir con las normas, reglamentos e instrucciones del plan de seguridad y salud ocupacional implementado en el lugar de trabajo, así como las instrucciones que les den sus superiores inmediatos;
- b. Cooperar en el cumplimiento de las obligaciones del empleador;
- c. Uso correcto de herramientas y materiales de trabajo y equipos de protección personal y colectiva;
- d. No operar ni manipular equipos, maquinaria, herramientas u otros componentes para los cuales no estén autorizados o capacitados;
- e. Informar a su supervisor inmediato de cualquier situación laboral que crea que es peligrosa para la vida o la salud de los trabajadores por razones razonables;
- f. Cooperar y participar en la labor de investigación y el proceso de accidentes de enfermedades profesionales cuando así lo requieran las

autoridades competentes o cuando crean que los datos que conocen ayudan a esclarecer las causas de estos accidentes;

- g. Informar de manera oportuna las enfermedades que hayan padecido, las cuales son causadas por el trabajo o condiciones y ambiente de trabajo que desempeñan. Los trabajadores deben informar al médico tratante de las características detalladas de su trabajo con el fin de obtener el reconocimiento de causalidad o sospecha.
- h. Participar en los organismos paritarios, en los programas de capacitación y otras actividades destinadas a prevenir los riesgos laborales que organice su empleador o la autoridad competente.

PROGRAMA DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS

Una vez evaluados los riesgos presentes en la EMMAP-EP, se establecen en el siguiente Plan de Seguridad y Salud Ocupacional acciones que ayuden a prevenir y/o disminuir los accidentes y enfermedades durante la jornada laboral.

Tabla 4.6. Plan de acción de medidas correctivas

Medidas correctivas	Indicadores	Medios de verificación	Costo (USD)	Responsable	Cronograma
Proveer de EPP a todos los trabajadores de la empresa con el objetivo de velar por la seguridad y salud de los mismo.	Cantidad de empleados con EPP 100 Cantidad de empleados	Facturas de adquisición de los EPP Registro fotográfico	\$200	Gerente General	Anual
Implementar un adecuado sistema de señalización en las áreas de trabajo que indique la presencia del factor de riesgos identificado.	Actividad cumplida 100 Actividad programada	Registro fotográfico de las señaléticas implementadas	\$180	Gerente General	Anual
Brindar capacitaciones al personal con base a los siguientes temas: • Riesgos laborales derivados de actividades productivas de la empresa. • Cuidado y uso correcto de los EPP. • Seguridad y salud ocupacional. • Normas de bioseguridad en plantas potabilizadoras de agua.	Capacitaciones efectuadas 100 Capacitaciones programadas	Registro de asistencia Registro fotográfico	\$100	Gerente General	Semestral
Mantener ordenados y en buen estado las instalaciones e infraestructuras de la empresa.	Actividad cumplida 100 Actividad programada	Registro fotográfico	\$200	Gerente General	Diario
Dar los respectivos mantenimientos a las instalaciones donde se llevan a cabo las actividades productivas de la empresa.	Mantenimientos efectuados 100 Mantenimientos programados	Registro fotográfico	\$200	Gerente General	Mensual

Adquirir y mantener equipado el botiquín primeros auxilios, el cual debe estar ubicado en un lugar disponible con los principales medicamentos y/o implementos para una atención inmediata ante una emergencia conforme a las especificaciones del art. 46 del D.E. 2393.	<table border="1"> <tr> <td>Compra efectuada</td> <td rowspan="2">100</td> </tr> <tr> <td>Compra planificada</td> </tr> </table>	Compra efectuada	100	Compra planificada	Facturas de compra Registro fotográfico	\$100	Gerente General	Mensual
Compra efectuada	100							
Compra planificada								
Realizar los respectivos chequeos médicos a los trabajadores con la finalidad de conocer el estado de salud de los mismos.	<table border="1"> <tr> <td>Chequeos efectuados</td> <td rowspan="2">100</td> </tr> <tr> <td>Chequeos programados</td> </tr> </table>	Chequeos efectuados	100	Chequeos programados	Registro fotográfico	\$150	Gerente General	Mensual
Chequeos efectuados	100							
Chequeos programados								

Fuente: Los autores

EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)

El uso adecuado de los Equipos de Protección Personal (EPP) son una parte fundamental en el desarrollo de las actividades laborales de una empresa u organización, ya puede reducir las lesiones y enfermedades de los trabajadores. Por lo cual, hacer cumplir el uso de estos a menudo puede ser la mejor opción para proteger al trabajador cuando otros métodos de control de seguridad y de higiene industrial no son factibles ni capaces de proteger plenamente a los trabajadores.

En la tabla 4.7 se detallan los EPP que los trabajadores de la EMMAP-EP deben usar para evitar lesiones o enfermedades como producto de los riesgos mecánicos identificados en las actividades productivas, y para dar cumplimiento a lo establecido en el D.E. 2393 en su art. 175.

Tabla 4.7. Equipos de Protección Personal propuestos para los trabajadores de la EMMAP-EP

Riesgo mecánico	Descripción del factor de riesgo <i>in situ</i>	Equipo de Protección Personal (EPP)	Anexo
Atrapamiento en instalaciones	Atrapamiento de los trabajadores en el aireador de bandejas por actividades de limpieza y/o mantenimiento.	Uso de vestimenta adecuada (impermeable)	  
Atrapamiento por o entre objetos	Atrapamiento de los trabajadores en el área de captación de agua, y sistema de filtros.	Ubicar un adecuado sistema de señalización	
Caída de personas al mismo nivel	Caídas de los trabajadores por trabajar en superficies resbaladizas o en mal estado.	Utilizar botas antideslizantes de PVC Ubicar un adecuado sistema de señalización	
Trabajo en Alturas	Caídas de los trabajadores desde alturas superiores a 1,80 metros.	Uso de casco Uso adecuado de arnés	
Caídas por manipulación de objetos	Caídas de los trabajadores por la manipulación de objetos durante el desarrollo de sus funciones.	Uso de casco	

		Utilizar botas antideslizantes de PVC	
Choque contra objetos inmóviles	Durante la inspección del proceso los trabajadores pueden sufrir algún golpe. Además, la falta de señalización puede generar accidentes.	Uso de casco Ubicar un adecuado sistema de señalización	
Choques de objetos desprendidos	Los trabajadores como producto de las actividades de limpieza y/o mantenimiento pueden sufrir alguna lesión debido al desprendimiento de la estructura que conforma al aireador, o chocar con los objetos de limpieza.	Uso de casco Utilizar botas antideslizantes de PVC	
Contactos eléctricos indirectos	Contacto con cables u otros materiales que se encuentran dispersos en el suelo.	Uso de botas de PVC y vestimenta adecuada	
Desplome derrumbamiento	Los trabajadores pueden sufrir alguna lesión debido a que la infraestructura del sistema de captación de agua o del aireador no se encuentra en buen estado.	Uso de casco Ubicar un adecuado sistema de señalización	
Superficies irregulares	Superficies resbaladizas o en mal estado que carecen de mantenimiento o algún sistema de señalización	Utilizar botas antideslizantes de PVC Uso de cascos	
Inmersión en líquidos o material particulado	Ahogamiento de los trabajadores dentro del de las áreas de trabajo debido a actividades de limpieza o mantenimiento, o en tal caso por falta de señalización.	Uso de mascarilla y cascos	

Fuente: Los autores

SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN

Las señales de seguridad dentro de una empresa u organización son fundamentales, ya que coadyuvan a que las personas que circulan en las diferentes áreas de trabajo puedan identificar la presencia de cualquier riesgo.

De acuerdo al D.E. 2393 en su art. 169 existen diferentes tipos de señales dependiendo de la situación que se presente, tales como señales de prohibición, obligación, advertencia, y de información.

Señales de prohibición (S.P.)

Serán de forma circular y el color base de las mismas será el rojo. En un círculo central, sobre fondo blanco se dibujará, en negro, el símbolo de lo que se prohíbe.

Tabla 4.8. Especificaciones para la implementación de las señales de prohibición

Figura geométrica	Significado	Color de seguridad	Color de contraste al color de seguridad	Color del símbolo gráfico	Dimensiones
 Círculo con una barra diagonal	Prohibición	Rojo	Blanco*	Negro	Alto: 42 cm Ancho: 40 cm

Fuente: Los autores

En la Empresa Pública Municipal Mancomunada de Agua Potable (EMMAP-EP) se requieren de las siguientes señales de prohibición:

Tabla 4.9. Señales de prohibición requeridas en la EMMAP-EP

SEÑAL	SIGNIFICADO	SEÑAL	SIGNIFICADO
	Prohibido el paso a toda persona no autorizada		Prohibido correr
	Prohibido no fumar		No tocar
	Prohibido sentarse		Prohibido no consumir alimentos en esta área
	Prohibido bañarse		Prohibido arrojar objetos al suelo
	Agua no potable Prohibido beber		Prohibido consumir bebidas alcohólicas

Fuente: Los autores

Señales de obligación (S.O.)

Serán de forma circular con fondo azul oscuro y un reborde en color blanco. Sobre el fondo azul, en blanco, el símbolo que exprese la obligación de cumplir.

Tabla 4.10. Especificaciones para la implementación de las señales de obligación

Figura geométrica	Significado	Color de seguridad	Color de contraste al color de seguridad	Color del símbolo gráfico	Dimensiones
 Círculo	Acción obligada	Azul	Blanco*	Blanco	Alto: 25 cm Ancho: 22 cm

Fuente: Los autores

En la EMMAP-EP se requieren de las siguientes señales de obligación:

Tabla 4.11. Señales de obligación requeridas en la EMMAP-EP

SEÑAL	SIGNIFICADO	SEÑAL	SIGNIFICADO
	Uso obligatorio de cascos		Uso obligatorio de ropa protectora
	Uso obligatorio de calzado de seguridad		Uso obligatorio de arnés
	Uso obligatorio de mascarilla		Obligación general

Fuente: Los autores

Señales de advertencia (S.A.)

Consistirán en triángulos equiláteros y tendrán límites exteriores negros. El fondo del triángulo será amarillo y el símbolo de advertencia de riesgo se dibujará en negro.

Tabla 4.12. Especificaciones para la implementación de las señales de prevención o advertencia

Figura geométrica	Significado	Color de seguridad	Color de contraste al color de seguridad	Color del símbolo gráfico	Dimensiones
 Triángulo equilátero con esquinas exteriores redondeadas	Precaución	Amarillo	Negro	Negro	Alto: 25 cm Ancho: 22 cm

Fuente: Los autores

En la EMMAP-EP se requieren de las siguientes señales de prevención:

Tabla 4.12. Señales de prevención requeridas en la EMMAP-EP

SEÑAL	SIGNIFICADO	SEÑAL	SIGNIFICADO
 RIESGO ELÉCTRICO	Riesgo eléctrico	 RIESGO DE ATRAPAMIENTO	Riesgo de atrapamiento
 PELIGRO SUELO RESBALADIZO	Suelo resbaladizo	 PELIGRO CAÍDAS DISTINTO NIVEL	Caídas a distinto nivel
 PELIGRO CAIDA DE OBJETOS	Caída de objetos	 ¡PELIGRO! SUELO IRREGULAR	Suelo irregular

Fuente: Los autores

Señales informativas (S.I.)

Serán cuadrados o rectangulares. El color de fondo será verde y siempre habrá un borde blanco especial alrededor del perímetro. El símbolo estará grabado en blanco y colocado en el centro del símbolo.

Tabla 4.13. Especificaciones para la implementación de las señales de información

FIGURA GEOMÉTRICA	SIGNIFICADO	COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DE CONTRASTE AL COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DEL SÍMBOLO GRÁFICO	DIMENSIONES
 Cuadrado	Condición segura	Verde	Blanco*	Blanco*	Alto: 25 cm Ancho: 22 cm

Fuente: Los autores

En la EMMAP-EP se requieren de las siguientes señales información:

Tabla 4.14. Señales de información requeridas en la EMMAP-EP

SEÑAL	SIGNIFICADO	SEÑAL	SIGNIFICADO
	Ruta de evacuación		Primeros auxilios
	Salida de Emergencia		Punto de encuentro

Fuente: Los autores

CAPACITACIONES AL PERSONAL DE LA EMMAP-EP

Las capacitaciones realizadas dentro de una empresa son de vital importancia, ya que permiten instruir a los trabajadores en materia de seguridad y salud ocupacional, con el fin de que estos adquieran y desarrollen conocimiento y habilidades de acuerdo al trabajo que realizan.

Los temas que se deben abordar durante las capacitaciones están direccionados a mejorar el ambiente laboral, y a disminuir la presencia de riesgos y accidentes, para ello se está considerando lo siguiente:

- Riesgos laborales derivados de actividades productivas de la empresa
- Cuidado y uso correcto de los EPP
- Seguridad y salud ocupacional
- Normas de bioseguridad en plantas potabilizadoras de agua

Estos deben ser impartidos dos veces al año en un ambiente adecuado y con un lenguaje sencillo y de fácil entendimiento para los trabajadores partícipes, priorizando un nivel de capacitación básico, que permita el desarrollo de habilidades esenciales requeridas para el adecuado desempeño de las actividades productivas.

MANTENER ORDENADOS Y EN BUEN ESTADO LAS INSTALACIONES E INFRAESTRUCTURAS DE LA EMPRESA

Mantener ordenados y en buen estado las instalaciones en el trabajo son de suma importancia, ya que mantener las zonas de trabajo limpias provee una mayor productividad, una considerable reducción de accidentes, mayor confort para el trabajador y sobre todo una mejor imagen de la empresa hacia el cliente.

En este sentido, se debe ordenar y limpiar diariamente las áreas productivas de la empresa, ya que debido a las actividades que se realizan en la misma se requieren que las áreas de la empresa se mantengan en correcto orden para evitar que se generen accidentes durante el desarrollo de actividades laborales que afecten la seguridad y salud de los trabajadores, tales como lesiones por caídas al mismo nivel, lesiones por caminar o transitar por superficies irregulares, accidentes o lesiones por choque contra objetos inmóviles, etc.

MANTENIMIENTOS A LAS INSTALACIONES DONDE SE LLEVAN A CABO LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS DE LA EMPRESA

De acuerdo al D.E. 2393 en su art. 11 numeral 3 es obligación de que todos los empleadores mantengan en buen estado de servicio las instalaciones, máquinas, herramientas y materiales para un trabajo seguro, mediante la adopción de las medidas preventivas necesarias, que permitan prevenir la exposición de los trabajadores a los 11 riesgos mecánicos identificados en la empresa, como atrapamiento en instalaciones, atrapamiento por o entre objetos, caída de personas al mismo nivel, trabajo en alturas, caídas por manipulación de objetos, choque contra objetos inmóviles, choques de objetos desprendidos, contactos eléctricos indirectos, desplome derrumbamiento, superficies irregulares, y la inmersión en líquidos o material particulado.

BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS

De acuerdo al D.E. 2393 en su art. 46 indica que todos los centros de trabajo dispondrán de un botiquín de emergencia para la prestación de primeros auxilios a los trabajadores durante la jornada de trabajo. El empleador garantizará el buen funcionamiento de estos servicios, debiendo proveer de entrenamiento necesario a fin de que por lo menos un trabajador de cada turno tenga conocimientos de primeros auxilios.

En este sentido, contar con un botiquín de primeros auxilios dentro de una empresa que se encuentre equipado adecuadamente con los medicamentos necesarios, permite brindar asistencia médica inmediata a los trabajadores, en los casos de emergencia, por accidentes de trabajo o de enfermedad común repentina.

Los medicamentos básicos con los que debe contar un botiquín de primeros auxilios son los siguientes:

- Vendas
- Curitas
- Gasa
- Esparadrapo
- Paracetamol
- Ibuprofeno
- Alcohol
- Agua oxigenada
- Ungüento antibiótico
- Solución antiséptica y toallitas
- Guantes desechables

CHEQUEOS MÉDICOS

Los chequeos médicos laborales tienen como principal propósito la prevención individualizada de riesgos y enfermedades de los trabajadores. En este sentido, todo empleador debe realizar exámenes médicos periódicos a los trabajadores

que realizan actividades peligrosas; especialmente cuando padecen enfermedades o defectos físicos, o se encuentran en un estado o situación que no puede responder a los requisitos psicofisiológicos de sus respectivos trabajos (Art. 11, numeral 6 D.E. 2393).

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- En la Empresa Pública Municipal Mancomunada de Agua Potable (EMMAP-EP) se identificaron 11 factores de riesgos mecánicos en las actividades productivas, de los cuales 2 fueron identificados con un grado de peligro alto, 16 con grado de peligro medio, y 22 con grado de peligro bajo, siendo las superficies irregulares, falta de un sistema de señalización y falta de EPP los principales problemas que originan que exista la presencia de estos factores de riesgo.
- La valoración de los riesgos mecánicos permitió evidenciar que el 53,85% de los riesgos identificados en las actividades productivas con un grado de peligro Bajo presentan un criterio Aceptable por lo que este es tolerable; el 41,02% de los riesgos con un grado de peligro Medio muestran un criterio Aceptable, por lo cual la situación no es una emergencia, pero el riesgo debe ser controlado mediante la aplicación de medidas correctivas; y solo un 5,13% de los riesgos con un grado de peligro Alto presentan un criterio Aceptable con Control Específico, por lo que se requiere actuación urgente, con intervención inmediata de tratamiento del riesgo.
- Con base a las encuestas aplicadas a los trabajadores de la EMMAP-EP, se evidenció que estos han sido afectados de varias maneras por los riesgos mecánicos encontrados en el desarrollo de las actividades productivas de la empresa, siendo así, que el 54,55% de los riesgos presentan un nivel de daño en la seguridad y salud de los trabajadores Moderado; el 27,27% un nivel de daño Leve, y un 18,18% un nivel de daño Extremo.
- El Plan de Seguridad y Salud Ocupacional propuesto permitirá minimizar los factores de riesgos mecánicos en la empresa, a través de la ejecución de las siete medidas correctivas planteadas, tales como la dotación de

EPP, implementación de un adecuado sistema de señalización, capacitaciones al personal del área productiva, limpieza y mantenimiento de las instalaciones e infraestructuras, implementación de un botiquín de primeros auxilios, y la realización de chequeos médicos a los trabajadores que permitan salvaguardar la seguridad y salud de los trabajadores durante el desarrollo de sus funciones.

5.2. RECOMENDACIONES

- Programar evaluaciones periódicas a los riesgos mecánicos presentes en la empresa con la finalidad de aplicar unas medidas correctivas que mejoren el ambiente y el desempeño laboral de los trabajadores.
- Realizar capacitaciones periódicas sobre los riesgos laborales derivados de actividades productivas de la empresa, cuidado y uso correcto de los EPP, seguridad y salud ocupacional, y sobre las normas de bioseguridad en plantas potabilizadoras de agua.
- Aplicar el Plan de Seguridad y Salud Ocupacional propuesto a la empresa con la finalidad de precautelar la seguridad y salud de los trabajadores durante el desarrollo de sus funciones laborales.

BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, L. (2016). La relación entre los estilos de aprendizaje y el uso de las tecnologías de información y comunicación en educación de personas adultas. *Educare*, 20(3), 1-18.
- Altamirano, L., Cruz, Y. y Escamilla, I. (2015). *Relación del INSS y el MITRAB en el cumplimiento de la Ley 618, de Higiene y Seguridad Laboral en la FAREM-ESTELÍ en el año 2015* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua]. <https://repositorio.unan.edu.ni>.
- Arenas, A. y Riveros, C. (2017). Aspectos éticos y jurídicos de la salud ocupacional. *Persona y Bioética*, 21(1), 62-77.
- Arias, W. (2016). Accidentabilidad laboral en Arequipa: Un estudio bibliométrico a partir de la prensa escrita desde el 2000 al 2009. *Industrial Data*, 19(1), 17-27.
- Arroyo, I. (2016). *Propuesta de implementación de un sistema de gestión de prevención de riesgos de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Guayaquil* [Tesis de maestría, Universidad de Guayaquil]. <http://repositorio.ug.edu.ec>.
- Asanza, A. (2013). Elaboración de la matriz de riesgos laborales en la empresa ProyecPlast Cia, Ltda. [Tesis de pregrado, Universidad Politécnica Salesiana]. <https://dspace.ups.edu.ec>.
- Astudillo, S. (2018). *Evaluación de riesgos mecánicos y propuesta de medidas de control en trabajadores operativos de la unidad de operaciones norte alcantarillado de la Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento de Quito* [Tesis de maestría, Universidad Internacional de SEK]. <https://repositorio.uisek.edu.ec>.
- Atarihuana, W. (2013). *Análisis cualitativo de riesgos mecánicos y medidas de prevención en la planta de tratamiento de agua potable El Troje de la Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento Quito* [Tesis de maestría, Universidad Tecnológica Equinoccial]. <http://repositorio.ute.edu.ec>.
- Ayala, O. (2009). Identificación, evaluación y prevención de los riesgos laborales en el área de la Potabilizadora perteneciente a la Empresa Provincial de Acueducto y Alcantarillado de Las Tunas [Tesis doctoral, Centro Universitario Vladimiro Ilich Lenin].
- Bailón, P. y Mendoza, J. (2017). *Evaluación de riesgos físicos-mecánicos y su incidencia en la salud y seguridad ocupacional de los trabajadores en la empresa PRODUCOM* [Tesis de pregrado, ESPAM MFL]. <http://repositorio.espam.edu.ec>.

- Borobia, C. (2014). *Colores, señales y avisos de seguridad*. Recuperado de [https://www.ucm.es/data/cont/docs/3-2014-11-27-Tema%201%20\(3%C2%AA%20parte\).pdf](https://www.ucm.es/data/cont/docs/3-2014-11-27-Tema%201%20(3%C2%AA%20parte).pdf).
- Bravo, V. y Espinoza, J. (2016). Factores de riesgo ergonómico en personal de atención hospitalaria en Chile. *Ciencia y Trabajo*, 18(57), 150-153.
- Canales, M., Valenzuela, S. y Paravic, T. (2016). Condiciones de trabajo de los profesionales de enfermería en Chile. *Enfermería universitaria*, 13(3), 178-186.
- Céspedes, G. y Martínez, J. (2016). Un análisis de la seguridad y salud en el trabajo en el sistema empresarial cubano. *Revista latinoamericana de derecho social*, (22), 1-46.
- Cevallos, L., Medina, J. y Sojos, R. (2010). Identificación de Factores de Siniestrabilidad Laboral de una empresa dedicada a la producción de equipos eléctricos [Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica del Litoral]. <https://www.dspace.espol.edu.ec>.
- Chinchilla, R. (2002). *Salud y Seguridad en el trabajo*. Universidad Estatal a Distancia (EUNED).
- Código del Trabajo. (2012). *Riesgos provenientes de trabajo: de la prevención de los riesgos, de las medidas de seguridad e higiene, de los puestos de auxilio, y de la disminución de la capacidad para el trabajo*. Recuperado de <http://www.trabajo.gob.ec>.
- Constitución de la República del Ecuador. (2008). *Elementos Constitutivos del Estado*. Recuperado de <http://www.asambleanacional.gob.ec>.
- Cortés, J. (2007). *Técnicas de prevención de riesgos laborales. Seguridad e Higiene del Trabajo*. Tébar, S.L.
- Decreto Ejecutivo 2393. *Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo*. Recuperado de <https://www.prosigma.com.ec>.
- Díaz, S., Isaac, C., Espinosa, M., López, M. y Hernández, R. (2010). La gestión de riesgos como herramienta de mejora de la seguridad y salud ocupacional en laboratorios de ensayos. *Revista CENIC. Ciencias Biológicas*, 41, 1-6.
- Diego-Mas, J. (2015) *Evaluación Postural Mediante El Método OWAS*. Ergonautas. Recuperado de <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/owas-ayuda.php>.
- Diego-Mas, J., Poveda, R. y Garzón, D. (2015). Influencias en el uso de métodos de observación por parte de los profesionales al identificar los factores de riesgo en el trabajo físico. *Ergonomía*, 58(10), 1660-70.

- Dzib Koh, N., Campos, M., Novelo, V. y Pérez, D. (2016). Percepción de Riesgo y Clima de Seguridad en Operadores de Transporte en Mérida, Yucatán. *Acta de investigación psicológica*, 6(1), 2277-2285.
- Fornés, R., Retes, J. y Román, O. (2012). Verificación de las normativas oficiales de seguridad e higiene aplicadas a una planta potabilizadora de agua. *Revista la Sociedad Académica*, (40), 9-17.
- Gómez, A., Algora, A., Suasnavas, P., Silva, M. y Vilaret, A. (2016). Notificación de accidentes de trabajo y posibles enfermedades profesionales en Ecuador, 2010-2015. *Ciencia y trabajo*, 18(57), 166-172.
- Gómez, B. (2016). *Elaboración de una guía para la prevención de riesgos laborales en las prácticas de química* (tesis de pregrado). Universidad de Sevilla, España.
- Gómez, I. (2007). Salud laboral: una revisión a la luz de las nuevas condiciones del trabajo. *Universitas psychologica*, 6(1), 105-113.
- González, B. y Inche, J. (2004). Modelo de análisis y evaluación de riesgos de accidentes en el trabajo para una empresa textil. *Industrial Data*, 7(1), 33-41.
- González, A., Bonilla, J., Quintero, M., Reyes, C. y Chavarro, A. (2016). Análisis de las causas y consecuencias de los accidentes laborales ocurridos en dos proyectos de construcción. *Revista ingeniería de construcción*, 31(1), 05-16.
- Hernández, C. (2015). Incidencia de las actividades del laboratorio de microbiología ambiental del área agroindustrial de la ESPAM MFL en la seguridad y salud ocupacional de los trabajadores [tesis de pregrado, ESPAM MFL]. <http://repositorio.espam.edu.ec>.
- Hernández, H., Monterrosa, F., Muñoz, D. (2017). Cultura de prevención para la seguridad y salud en el trabajo en el ámbito colombiano. *Advocatus*, 14(28), 1-16.
- INCONTEC (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación). (2010). Anexo No. 7 –Panorama factores de riesgo y requisitos mínimos para su elaboración. Recuperado de <http://www.laguajira.gov.co>.
- Janania, C. (2007). *Manual de Seguridad e Higiene Industrial*. México: Limusa, S.A.
- Llucó, R. (2013). *Aplicación del método William Fine para la evaluación de riesgos laborales en motoniveladoras, cargadoras y bulldozers del Gobierno Autónomo Descentralizado de la provincia de Chimborazo* [Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. <http://dspace.esPOCH.edu.ec>.

- Loor, D. (2017). El clima organizacional y su incidencia en la formación profesional de los docentes de las IES de la provincia de Manabí. *Dominio de las Ciencias*, 3(3), 1338-1358.
- Loyola, M. y Ortega, P. (2013). *Análisis, valoración y control de riesgos físicos, mecánicos, y biológicos, en el área de Mantenimiento Urbano de Agua Potable y Alcantarillado de la Empresa ETAPA EP* [Tesis de maestría, Universidad Politécnica Salesiana]. <https://dspace.ups.edu.ec>.
- Mendoza, J., Molestina, C., Chango, E. y Basantes, S. (2017). Análisis De Los Riesgos Mecánicos Y Su Incidencia En La Seguridad Y Salud Laboral En Los Trabajadores. Estudio De Caso: Fundición De Estructuras Metálicas. *Revista científica europea*, 13(15), 352-375.
- Molano, J. y Arévalo, N. (2013). De la salud ocupacional a la gestión de la seguridad y salud en el trabajo: más que semántica, una transformación del sistema general de riesgos laborales. *INNOVAR. Revista de Ciencias Administrativas y Sociales*, 23(48), 21-31.
- Moncada, C. (2014). *Informe resultados matrices de riesgos y peligros*. Recuperado de <https://www.registraduria.gov.co/IMG/meci/INFORME%20inspecci%C3%B3n%20Registraduria%20Matriz.pdf>.
- MRL (Ministerio de Relaciones Laborales). (2013). Aplicación de la Matriz de riesgos laborales). Descripción de riesgos laborales CÓDIGO: MRL-SST-03 septiembre 2013, Ecuador, 9.
- Navarro, F. (2016). *Método de Evaluación General de Riesgos del INSHT*. Revista Digital INESEM. Recuperado de <https://revistadigital.inesem.es/gestion-integrada/metodo-de-evaluacion-general-de-riesgos-del-insht/#:~:text=Es%20el%20paso%20preliminar%20a,las%20instalaciones%20de%20la%20empresa>.
- OIT (Organización Internacional del Trabajo). (2015). *Tendencias mundiales sobre accidentes del trabajo y enfermedades profesionales*. ILO. Recuperado de https://www.ilo.org/legacy/english/osh/es/story_content/external_files/fs_st_1-ILO_5_es.pdf.
- Ortega, J., Rodríguez, J., y Hernández, H. (2016). Importancia de la seguridad de los trabajadores en el cumplimiento de procesos, procedimientos y funciones. *Academia y Derecho*, (14), 155-175.
- Pérez, J. (2014). Seguridad y salud laboral en las empresas. *Revista ciencia y cuidado*, 11(1), 57-67.
- Quezada, A. y Marín, X. (2013). *Identificación, medición y evaluación de riesgos ocupacionales en el área de producción de la industria "Productos Lácteos Nandito – Cuenca"*. Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca, Ecuador.

- Quezada, A. y Marín, X. (2013). *Identificación, medición y evaluación de riesgos ocupacionales en el área de producción de la industria “Productos lácteos Nandito – Cuenca”* [Tesis maestría, Universidad Politécnica Salesiana]. <https://dspace.ups.edu.ec>.
- Quimis, H. (2015). *Evaluación y diseño de un plan de acción para el control de riesgo de trabajo en la empresa SIDERMET S.A.* [Tesis de pregrado, Universidad de Guayaquil]. <http://repositorio.ug.edu.ec>.
- Resolución 957. *Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Recuperado de <https://www.prosigma.com.ec>.
- Resolución C.D. 513. (2017). *Reglamento del seguro general de riesgos del trabajo*. Recuperado de <http://sart.iess.gob.ec>.
- Robalino, A. (2018). *Plan de prevención de accidentes laborales en la empresa “Lubricambio Álvarez” del Cantón Píllaro* [Tesis de pregrado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. <https://repositorio.pucesa.edu.ec>.
- Rodríguez, E. (2010). Protección de la seguridad y salud de los trabajadores. Una revisión desde la perspectiva global, latinoamericana y venezolana. *Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias*, 2(5), 81-96.
- Salina, M. y Cisneros, G. (2017). *Recursos Humanos: Higiene y seguridad ocupacional en el sector público* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua]. <https://repositorio.unan.edu.ni>.
- Sánchez, C. (2013). *Prevención de accidentes: organización y administración de los servicios de seguridad. Instituto Superior de Formación Técnica Educativo Argentino*. Recuperado de <https://higieneyseguridadlaboralcv.s.files.wordpress.com/2013/03/u08-03-mapa-de-riesgos.pdf>.
- Sarabia, B., Can, A. y Guerrero, J. (2015). Identificación de Factores de Riesgo de la Diabetes Mellitus Tipo 2 en Adultos de 30 a 60 Años de edad en la Comunidad de Isla Aguada, Municipio de Ciudad del Carmen, Campeche. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo: RIDE*, 5(10), 1-16.
- Siles, N. (2005). *Evaluación de riesgos*. Ideas Propias.
- Tapella, E. (2011). *El mapeo de actores claves*. Universidad Nacional de Córdoba. Recuperado de <https://planificacionsocialunsj.files.wordpress.com/2011/09/quc3a9-es-el-mapeo-de-actores-tapella1.pdf>.
- Trejo, K. (2013). Por la salud ocupacional, una propuesta de reformas a la Ley Federal del Trabajo. *El Cotidiano*, (178), 53-60.

Villacrés, E., Baño, D. y García, T. (2016). Modelo de implementación del Sistema de Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales en una industria láctea de Riobamba-Ecuador. *Industrial Data*, 19(2), 69-77.

ANEXOS

ANEXO 1. MATRIZ DE RIESGOS LABORALES POR PROPUESTA POR EL MINISTERIO DE RELACIONES LABORALES

 Ministerio de Relaciones Laborales MATRIZ DE RIESGOS LABORALES POR PUESTO DE TRABAJO										NOMBRE DEL REGISTRO DEL DOCUMENTO			
DOCUMENTO N°										Gerente/ Jefe / Coordinador / Responsable de Seguridad y Salud Ocupacional:			
DATOS DE LA EMPRESA/ENTIDAD										Responsable de Evaluación:			
EMPRESA/ENTIDAD:										Empresa/Entidad responsable de evaluación:			
PROCESO:										Fecha de Evaluación:			
SUBPROCESO:													
JEFE DE ÁREA:													
Descripción de actividades principales desarrolladas										Herramientas y Equipos utilizados			
FACTORES DE RIESGO	CODIGO	Nº de ocurrencias				FACTOR DE RIESGO	DESCRIPCIÓN DEL FACTOR DE RIESGO <i>IN SITU</i>	Presibilidad y/o Valor de referencia	Consecuencia y/o lesionado	Exposición	Valoración del GP & Dosis		Anexo
		Altezas	Muevas	Requeridas	Tiempo						0	Bajo	
RIESGO MECÁNICO	M01	0	0	0	0	Atrapamiento en instalaciones	Los empleados y/o visitantes podrían quedar atrapados dentro de las instalaciones.				0	Bajo	
	M02	0	0	0	0	Atrapamiento por o entre objetos	El cuerpo o alguna de sus partes quedan atrapadas por: Piezas que engranan. Un solo móvil o dos móviles. Dos o más objetos móviles que no engranan.				0	Bajo	
	M03	0	0	0	0	Atrapamiento por vuelco de máquinas o carga	El trabajador queda atrapado por el vuelco de tractores, carretillas, vehículos o máquinas.				0	Bajo	
	M04	0	0	0	0	Atrapeo o golpe con vehículo	Comprende los atrapeos de trabajadores por vehículos que circulan por el Área en la que se encuentre laborando.				0	Bajo	
	M05	0	0	0	0	Caida de personas al mismo nivel	Caida en un lugar de paso o una superficie de trabajo. Caída sobre o contra objetos. Tipo de suelo inestable o deslizante.				0	Bajo	
	M06	0	0	0	0	Trabajo en Alturas	Comprende caída de trabajadores desde alturas superiores a 1,80 metros: De andamios, pasarelas, plataformas, etc. De escaleras, fijas o portátiles. A pozos, excavaciones, aberturas del suelo, etc.				0	Bajo	
	M07	0	0	0	0	Caidas manipulación de objetos	Considera riesgos de accidentes por caídas de materiales, herramientas, aparatos o materiales que se manipulan o transportan manualmente o con ayudas mecánicas, siempre que el accidentado sea el trabajador que este manipulando el objeto que cae.				0	Bajo	
	M08	0	0	0	0	Espacios confinados	Cantidad de aire deficiente: puede haber una cantidad insuficiente de oxígeno para que el trabajador pueda respirar. El trabajador se enferma o que incluso le provoca pérdida de conocimiento. Las exposiciones químicas debido a contacto con la piel o por ingestión así como inhalación de gases de baja calidad. Riesgo de incendios: pueden haber atmósferas inflamables/explosivas debido a líquidos inflamables y gases y vapores combustibles que si se incendian pueden llevar a un incendio o a una explosión. Procesos relacionados con riesgos tales como residuos químicos, liberación de vapores de una línea de suministro.				0	Bajo	
	M09	0	0	0	0	Choque contra objetos inmóviles	Interfiere el trabajador como parte dinámica y chocca, golpea, rozca o raspa sobre un objeto inmóvil. Áreas de trabajo no delimitadas, no señalizadas y con visibilidad insuficiente.				0	Bajo	
	M10	0	0	0	0	Choque contra objetos móviles	Falta de diferenciación entre los pasillos definidos para el tráfico de personas y los destinados al paso de vehículos.				0	Bajo	
	M11	0	0	0	0	Choques de objetos desprendidos	Considera el riesgo de accidente por caídas de herramientas, objetos, aparatos o materiales sobre el trabajador que no los está manipulando. Falta de resistencia y estructuras de apoyo para almacenamiento. Inestabilidad de los apilamientos de materiales.				0	Bajo	
	M12	0	0	0	0	Contactos eléctricos directos	Aquellos en los que la persona entra en contacto con algún elemento que no forma parte del circuito eléctrico y que, en condiciones normales, no debería tener tensión, pero que la adquirió accidentalmente (envoltorio, órganos de mando, etc.)				0	Bajo	
	M13	0	0	0	0	Contactos eléctricos indirectos	Aquellos en los que la persona entra en contacto con algún elemento que no forma parte del circuito eléctrico y que, en condiciones normales, no debería tener tensión, pero que la adquirió accidentalmente (envoltorio, órganos de mando, etc.)				0	Bajo	
	M14	0	0	0	0	Desplome o derrumbamiento	Comprende los desplomes, total o parcial, de edificios, muros, andamios, escaleras, estructuras apiladas, etc. y los derrumbamientos de masas de tierra, rocas, aludes, etc.				0	Bajo	
	M15	0	0	0	0	Superficies irregulares	Los empleados podrían tener afecciones osteomusculares (lesión de tendones) por el resaca de vertidos generados en las articulaciones de las extremidades inferiores por estar o caminar o transitar por superficies irregulares.				0	Bajo	
	M16	0	0	0	0	Manejo de Explosivos	Liberación brusca de una gran cantidad de energía que produce un incremento violento y rápido de la presión, con desprendimiento de calor, luz y gases, pudiendo tener su origen en distintas formas de transformación.				0	Bajo	
	M17	0	0	0	0	Manejo de productos inflamables	Accidentes producidos por los efectos del fuego o sus consecuencias. Falta de evaluación de riesgos, prohibición, obligación, salvamento o soborno o de lucha contra incendios.				0	Bajo	
	M18	0	0	0	0	Proyección de partículas	Circunstancia que se puede manifestar en lesiones producidas por piezas, fragmentos o pequeñas partículas de material, proyectadas por una máquina, herramienta o materia prima a cortar.				0	Bajo	
	M19	0	0	0	0	Punzamiento extremidades inferiores	Incluye los accidentes que son consecuencia de pisadas sobre objetos cortantes o punzantes (clavos, chinchetas, chapas, etc.) pero que no originan caídas.				0	Bajo	
	M20	0	0	0	0	Inmersión en líquidos o material particulado	Muerte por asfixación posterior a inmersión en reservorios de agua, alios, casi ahogamiento. Lesión de suficiente severidad para requerir atención médica, puede ocasionar morbilidad y muerte, tiene una supervivencia mayor a 24 horas, tras salir por líquidos.				0	Bajo	
	M21	11	0	0	0	Manejo de herramientas cortopunzantes	Comprende los cortes y punzamientos que el trabajador recibe por acción de un objeto o herramienta, siempre que sobre estos accion otras fuerzas diferentes a la gravedad, se incluye el cortar, cortar con uñas, cuchillos, fijas y punzamientos con agujas, cepillos, pines, otros.				0	Bajo	

ANEXO 2. ENTREVISTA DIRIGIDA AL GERENTE DE LA EMPRESA



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ “MANUEL FÉLIX LÓPEZ

La presente entrevista tiene como principal objetivo conocer la situación actual y obtener información acerca de los procesos y/o actividades realizados dentro de la Empresa Pública Municipal Mancomunada de Agua Potable (EMMAP-EP).

1. ¿Qué procesos se realizan dentro de la empresa?
2. ¿Cuáles son los horarios laborales establecidos en la empresa?
3. ¿Qué actividades desempeñan diariamente los trabajadores?
4. ¿Actualmente, la empresa cuenta con algún Plan o Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional?
5. ¿Cree que es necesario implementar medidas de correctivas para velar la seguridad y salud de los trabajadores?
6. ¿En qué área cree usted que los trabajadores se encuentran más expuestos a accidentes laborales?
7. ¿Son informados los trabajadores de los riesgos existentes en los puestos de trabajo y de la manera de prevenirlos?
8. ¿Qué motivos hay de qué existan accidentes laborales?
9. ¿Se investigan los accidentes de trabajo para eliminar las causas que los han generado?
10. ¿Se efectúan observaciones planeadas en los lugares de trabajo para velar por la correcta realización de las tareas?

**ANEXO 3. FORMATO DE ENCUESTA APLICADA A TRABAJADORES DE LA
EMMAP-EP**



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ
“MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

Encuesta de Seguridad y Salud Ocupacional

Sr./Sra./Srta.

Con motivo de desarrollar el proyecto de investigación para la obtención del título de Ingeniero en Medio Ambiente con el tema **INCIDENCIA DE LOS RIESGOS MECÁNICOS DE LA EMMAP-EP EN LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL DE LOS(AS) TRABAJADORES(AS)**.

Se le solicita y agradece su colaboración y nos permitimos indicarle que la presente encuesta es totalmente confidencial, por lo que cuyos resultados se darán conocer únicamente en forma tabulada e impersonal. Es esencial que sus respuestas sean fundamentadas en la verdad.

1. ¿En su área de trabajo existen un adecuado sistema de señalización?

Si _____ No _____

2. ¿En su área de trabajo usan los Equipos de Protección Personal adecuados?

Si _____ No _____

3. ¿Cree usted que la vestimenta que utiliza es la adecuada para desempeñar sus funciones laborales?

Si _____ No _____

4. ¿En su área de trabajo existen factores de riesgos mecánicos?

Si _____ No _____

5. En qué medida en su trabajo está expuesto a:

	Nunca	A veces	Siempre
Atrapamiento en instalaciones			
Lesiones por atrapamiento por o entre objetos			
Atrapamiento por vuelco de máquinas o carga			
Accidentes por atropello o golpe con vehículo			
Lesiones por caídas al mismo nivel			
Caídas por trabajos desde alturas superiores a 1,80 metros (de andamios, pasarelas, plataformas, de escaleras fijas o portátiles, y de pozos, excavaciones, aberturas del suelo, etc.)			
Accidentes por caídas de materiales, herramientas, aparatos, etc., que se estén manejando o transportando manualmente o con ayudas mecánicas			
Asfixia por estar en espacios confinados			
Accidentes o lesiones por choque contra objetos inmóviles			
Accidentes o lesiones por choque contra objetos móviles (vehículos)			
Accidente por caídas de herramientas, objetos, aparatos o materiales sobre el trabajador que no los está manipulando.			
Contactos eléctricos			
Desplome de materiales por la inestabilidad de los apilamientos			
Lesiones por caminar o transitar por superficies irregulares			
Accidentes o lesiones por manejo de explosivos			
Accidentes o lesiones por manejo de productos inflamables			
Lesiones producidas por piezas, fragmentos o pequeñas partículas de material, proyectadas por una máquina, herramientas o materia prima a conformar.			
Accidentes o lesiones por pisadas sobre objetos cortantes o punzantes (clavos, chinchetas, chapas, etc.) pero que no originan caídas.			
Inmersión en líquidos o material particulado (asfixia por inmersión en reservorios de agua, silos)			
Cortes y punzamientos por acción de un objeto o herramienta (martillazos, cortes con tijeras, cuchillos, filos y punzamientos con: agujas, cepillos, púas, otros)			

6. Recibe durante el año capacitaciones sobre temas relacionados con:

	Nunca	A veces	Siempre
Seguridad y Salud Laboral			
Primeros auxilios			
Riesgos laborales			
Medidas preventivas a tomar frente a los riesgos			

7. ¿En qué medida ha sufrido algunos de los siguientes problemas de salud como consecuencia de la realización de su trabajo?

	Nunca	A veces	Siempre
Dolor de cabeza			
Dolor de cuello			
Dolor de columna			
Dolor de extremidades superiores (brazos, antebrazos y manos)			
Dolor de extremidades inferiores (muslos, piernas y pies)			
Cansancio crónico			

8. ¿Actualmente, sufre alguna enfermedad o cuenta con una lesión como producto de su trabajo?

Si _____ No _____

9. ¿Su enfermedad o lesión fue producida por algún riesgo mecánico?

Si _____ No _____

En caso de ser SI, especifique: _____

ANEXO 4. ESTIMACIÓN DEL RIESGO

Factores de exposición		N° de expuestos				Factor de riesgo	Descripción del factor de riesgo <i>in situ</i>	Probabilidad	Consecuencia	Exposición	Valoración del GP ó dosis		Anexo	
Código	Hombres	Mujeres	Discapacitados	TOTAL	Probabilidad						Consecuencia	Exposición		Valoración del GP ó dosis
<p>Documento N° 1</p> <p>Datos de la empresa/entidad</p> <p>Empresa/entidad: Empresa pública municipal mancomunada de agua potable (EMMAP-EP)</p> <p>Proceso: Procesos de producción, distribución y comercialización de agua potable</p> <p>Subproceso: Captación de agua cruda</p> <p>Jefe de área: Ing. Jorge Tuma</p> <p>Nombre del registro del documento</p> <p>Gerente/ jefe / coordinador / responsable de seguridad y salud ocupacional: Ing. Carlos Molina Ormaza</p> <p>Responsable de evaluación: Anny Cedeño Alcívar; Jonathan Meza Mendoza</p> <p>Empresa/entidad responsable de evaluación: Escuela Superior Politécnica Agropecuaria De Manabí "Manuel Félix López"</p> <p>Fecha de evaluación: 28/9/2020</p> <p>Descripción de actividades principales desarrolladas</p> <p>La captación inicia desde el río Carrizal aproximadamente 20 km aguas debajo del embalse la Esperanza. El agua cruda se capta de un sistema de bombeo dotado de: 3 bombas estacionarias de 350 Hp, 2 de 87 Hp y 2 de 150 Hp sumergibles. Además, se realiza la medición del caudal con caudalímetros ultrasónicos.</p> <p>Herramientas y Equipos utilizados</p> <p>3 bombas estacionarias de 350 Hp; 2 bombas estacionarias de 87 Hp; 2 bombas sumergibles de 150 Hp y un caudalímetro ultrasónico.</p>														
RIESGOS MECÁNICOS	M01	12	0	0	12	Atrapamiento por o entre objetos	El cuerpo del trabajador o alguna de sus extremidades quedan atrapadas por piezas que ensamblan, un objeto móvil y otro inmóvil o dos o más objetos móviles que no ensamblan.	Atrapamiento de los trabajadores en las bombas sumergibles y estacionarias, o en las estructuras.	3	15	0.5	22.5	Medio	
	M02	12	0	0	12	Caída de personas al mismo nivel	Caída en un lugar de paso o una superficie de trabajo. Caída sobre o contra objetos. Tipo de suelo inestable o deslizante.	Caída de los trabajadores de la estructura de captación de agua cruda debido al tipo de suelo deslizante.	6	15	1	90	Alto	
	M03	12	0	0	12	Trabajo en Alturas	Comprende caída de trabajadores desde alturas superiores a 1,80 metros: De andamios, pasarelas, plataformas, etc. De escaleras, fijas o portátiles. A pozos, excavaciones, aberturas del suelo, etc.	Caída de los trabajadores a una altura aproximadamente de 6 metros de la estructura para la captación de agua cruda.	6	15	1	90	Alto	
	M04	12	0	0	12	Choque contra objetos inmóviles	Interviene el trabajador como parte dinámica y choca, golpea, roza o raspa sobre un objeto inmóvil. Áreas de trabajo no delimitadas, no señalizadas y con visibilidad insuficiente.	El trabajador como parte de sus actividades diarias choca, golpea, roza o raspa sobre un objeto inmóvil, debido a que las áreas de trabajo no están señalizadas y hay objetos en el suelo que obstaculizan el paso.	0.5	1	1	0.5	Bajo	
	M05	12	0	0	12	Contactos eléctricos indirectos	Se presentan cuando el individuo entra en contacto con cualquier componente que no forma parte del circuito eléctrico y que, en condiciones habituales, no debe tener tensión, pero que ha adquirido por accidente (envolvente, órganos de mando, etc.).	Contacto con cables u otros materiales que se encuentran dispersos en el suelo.	0.5	5	1	2.5	Bajo	
	M06	12	0	0	12	Desplome derrumbamiento	Comprende los desplomes, total o parcial, de edificios, muros, andamios, escaleras, materiales apilados, etc. Y los derrumbamientos de masas de tierra, rocas, aludes, etc.	Desplome total o parcial de la estructura donde se realiza la captación de agua.	6	15	0.5	45	Medio	
	M07	12	0	0	12	Superficies irregulares	Los empleados podrían tener afecciones osteomusculares (lesión dolorosa) por distensión de varios ligamentos en las articulaciones de las extremidades inferiores por efecto a caminar o transitar por superficies irregulares	Superficies resbaladizas debido a la humedad proveniente de la captación de agua cruda del río.	6	5	1	30	Medio	
	M08	12	0	0	12	Inmersión en líquido material particulado	Casi ahogamiento. Lesión de suficiente severidad para requerir atención médica, puede condicionar morbilidad y muerte, tiene una supervivencia mayor a 24 horas, tras asfixia por líquidos.	Ahogamiento por caída al río o por las actividades de mantenimiento de las bombas estacionarias y sumergibles.	6	15	0.5	45	Medio	



MATRIZ DE RIESGOS LABORALES

Documento N° 1						Nombre del registro del documento							
Datos de la empresa/entidad						Gerente/ jefe / coordinador / responsable de seguridad y salud ocupacional:							
Empresa/entidad:		Empresa pública municipal mancomunada de agua potable (EMMAP-EP)							Ing. Carlos Molina Ormaza				
Proceso:		Procesos de producción, distribución y comercialización de agua potable				Responsable de evaluación:			Anny Cedeño Alcívar; Jonathan Meza Mendoza				
Subproceso:		Conducción de agua cruda				Empresa/entidad responsable de evaluación:			Escuela Superior Politécnica Agropecuaria De Manabí "Manuel Félix López"				
Jefe de área:		Ing. Jorge Tuma				Fecha de evaluación:			28/9/2020				
Descripción de actividades principales desarrolladas						Herramientas y Equipos utilizados							
La empresa tiene 2 líneas de conducción de agua cruda, mismas que llevan el caudal requerido por las plantas de tratamiento. Estas conducciones son abastecidas desde los sistemas de bombeo ubicados en las captaciones.						Estaciones de bombeo							
Factores de	Código	N° de expuestos				Factor de riesgo	Descripción del factor de riesgo <i>in situ</i>	Probabilidad	Consecuencia	Exposición	Valoración del GP ó dosis		Anexo
		Hombres	Mujeres	Discapacita	TOTAL						GP	Dosis	
RIESGOS MECÁNICOS	M01	12	0	0	12	Caidas manipulación de objetos Riesgo de accidentes por caídas de materiales, herramientas, instrumentos, etc., que se encuentren manejando o transportando manualmente o con ayudas mecánicas, continuamente que el accidentado sea el trabajador que este manipulando el objeto que cae.	Instalaciones o reparación de tuberías.	6	1	0.5	3	Bajo	
	M02	12	0	0	12	Superficies irregulares Los empleados podrían tener afecciones osteomusculares (lesión dolorosa) por distensión de varios ligamentos en las articulaciones de las extremidades inferiores por efecto a caminar o transitar por superficies irregulares	Superficies resbaladizas debido a la humedad proveniente del agua cruda.	6	1	1	6	Bajo	



MATRIZ DE RIESGOS LABORALES POR PUESTO DE TRABAJO

Documento N° 1						Nombre del registro del documento							
Datos de la empresa/entidad						Gerente/ jefe / coordinador / responsable de seguridad y salud ocupacional:							
Empresa/entidad:		Empresa pública municipal mancomunada de agua potable (EMMAP-EP)				Ing. Carlos Molina Ormaza		Responsable de evaluación:					
Proceso:		Procesos de producción, distribución y comercialización de agua potable				Anny Cedeño Alcivar; Jonathan Meza Mendoza		Empresa/entidad responsable de evaluación:					
Subproceso:		Aireación				Escuela Superior Politécnica Agropecuaria De Manabí "Manuel Félix López"		Fecha de evaluación:					
Jefe de área:		Ing. Jorge Tuma				28/9/2020		Herramientas y Equipos utilizados					
Descripción de actividades principales desarrolladas						Aireador de bandejas							
La empresa oxigena el agua con aireadores de bandejas múltiples, donde el agua es suministrada desde la parte superior de esta torre para aumentar el área de contacto, y se deja escurrir a través de pequeñas aberturas en la parte inferior de cada bandeja, y se deja caer a un tanque receptor en la base.													
Factores de Exposición	Código	N° de expuestos				Factor de riesgo	Descripción del factor de riesgo <i>in situ</i>	Probabilidad	Consecuencia	Exposición	Valoración del GP ó dosis		Anexo
		Hombres	Mujeres	Discapacitado	TOTAL								
RIESGOS MECÁNICOS	M01	12	0	0	12	Atrapamiento en instalaciones Los empleados y/o visitantes podrían quedar atrapados dentro de las instalaciones	Los trabajadores durante el proceso de limpieza y mantenimiento pueden quedar atrapados dentro del aireador de bandejas	3	15	0.5	22.5	Medio	
	M02	12	0	0	12	Atrapamiento por o entre objetos El cuerpo o alguna de sus partes quedan atrapadas por: Piezas que engranan. Un objeto móvil y otro inmóvil. Dos o más objetos móviles que no engranan.	Los trabajadores durante el proceso de limpieza, y mantenimiento pueden quedar atrapados dentro del aireador.	3	15	0.5	22.5	Medio	
	M03	12	0	0	12	Caída de personas al mismo nivel Caída en un lugar de paso o una superficie de trabajo. Caída sobre o contra objetos. Tipo de suelo inestable o deslizante.	Superficies resbaladizas debido a la humedad proveniente del agua.	6	5	0.5	15	Bajo	
	M04	12	0	0	12	Trabajo en Alturas Comprende caída de trabajadores desde alturas superiores a 1,80 metros: De andamios, pasarelas, plataformas, etc. De escaleras, fijas o portátiles. A pozos, excavaciones, aberturas del suelo, etc.	Caída de los trabajadores a una altura aproximadamente de 4 metros del aireador debido a las actividades de limpieza.	6	5	0.5	15	Bajo	
	M05	12	0	0	12	Choque contra objetos inmóviles Interviene el trabajador como parte dinámica y choca, golpea, roza o raspa sobre un objeto inmóvil. Áreas de trabajo no delimitadas, no señalizadas y con visibilidad insuficiente.	Los trabajadores durante la verificación del proceso pueden chocar o golpearse, debido a que las áreas no cuentan con el respectivo sistema de señalización.	3	1	1	3	Bajo	
	M06	12	0	0	12	Choques de objetos desprendidos Falta de resistencia en estanterías y estructuras de apoyo para almacenamiento. Inestabilidad de los apilamientos de materiales.	Los trabajadores como producto de las actividades de limpieza pueden sufrir alguna lesión debido al desprendimiento de la estructura que conforma al aireador, o chocar con los objetos de limpieza.	6	1	0.5	3	Bajo	
	M07	12	0	0	12	Desplome derrumbamiento Comprende los desplomes, total o parcial, de edificios, muros, andamios, escaleras, materiales apilados, etc. y los derrumbamientos de masas de tierra, rocas, aludes, etc.	Los trabajadores pueden sufrir alguna lesión debido a que la infraestructura del aireador no se encuentra en buen estado.	10	5	0.5	25	Medio	
	M08	12	0	0	12	Superficies irregulares Los empleados podrían tener afecciones osteomusculares (lesión dolorosa) por distensión de varios ligamentos en las articulaciones de las extremidades inferiores por efecto a caminar o transitar por superficies irregulares	Superficies resbaladizas debido a la humedad proveniente del agua del aireador.	6	1	0.5	3	Bajo	



MATRIZ DE RIESGOS LABORALES

Documento N° 1						Nombre del registro del documento							
Datos de la empresa/entidad						Gerente/ jefe / coordinador / responsable de seguridad y salud ocupacional:							
Empresa/entidad:		Empresa pública municipal mancomunada de agua potable (EMMAP-EP)				Ing. Carlos Molina Ormaza							
Proceso:		Procesos de producción, distribución y comercialización de agua potable				Responsable de evaluación:			Anny Cedeño Alcívar; Jonathan Meza Mendoza				
Subproceso:		Mezcla rápida				Empresa/entidad responsable de evaluación:			Escuela Superior Politécnica Agropecuaria De Manabí "Manuel Félix López"				
Jefe de área:		Ing. Jorge Tuma				Fecha de evaluación:			28/9/2020				
Descripción de actividades principales desarrolladas						Herramientas y Equipos utilizados							
El propósito del mezclador es dispersar instantáneamente el coagulante (sulfato de aluminio) en toda el agua a tratar. La dispersión debe ser lo más homogénea posible para que todas las partículas presentes en el agua sean inestables y optimizar el proceso de coagulación.						Mezcladores							
Factores de Riesgo	Código	N° de expuestos				Factor de riesgo	Descripción del factor de riesgo <i>in situ</i>	Probabilidad	Consecuencia	Exposición	Valoración del GP ó dosis		Anexo
		Hombres	Mujeres	Discapacitados	TOTAL						GP	Dosis	
RIESGOS MECÁNICOS	M01	12	0	0	12	Caída de personas al mismo nivel Caída en un lugar de paso o una superficie de trabajo. Caída sobre o contra objetos. Tipo de suelo inestable o deslizante.	Superficies resbaladizas debido a la humedad proveniente del agua.	6	15	0.5	45	Medio	
	M02	12	0	0	12	Superficies irregulares Los empleados podrían tener afecciones osteomusculares (lesión dolorosa) por distensión de varios ligamentos en las articulaciones de las extremidades inferiores por efecto a caminar o transitar por superficies irregulares	Superficies resbaladizas o en mal estado que carecen de mantenimiento o algún sistema de señalización.	6	5	0.5	15	Bajo	
	M03	12	0	0	12	Inmersión en líquidos o material particulado Muerte por sofocación posterior a inmersión en reservorios de agua, silos. Casi ahogamiento.	Ahogamiento de los trabajadores dentro del mezclador debido a actividades de limpieza o mantenimiento, o en tal caso por falta de señalización.	6	15	0.5	45	Medio	



MATRIZ DE RIESGOS LABORALES

Documento N° 1						Nombre del registro del documento							
Datos de la empresa/entidad						Gerente/ jefe / coordinador / responsable de seguridad y salud ocupacional:							
Empresa/entidad:		Empresa pública municipal mancomunada de agua potable (EMMAP-EP)				Ing. Carlos Molina Ormaza							
Proceso:		Procesos de producción, distribución y comercialización de agua potable				Responsable de evaluación:			Anny Cedeño Alcivar; Jonathan Meza Mendoza				
Subproceso:		Floculación				Empresa/entidad responsable de evaluación:			Escuela Superior Politécnica Agropecuaria De Manabí "Manuel Félix López"				
Jefe de área:		Ing. Jorge Tuma				Fecha de evaluación:			28/9/2020				
Descripción de actividades principales desarrolladas						Herramientas y Equipos utilizados							
Por medio se realiza la agitación lenta del agua, que se lleva a cabo para aglutinar partículas más pequeñas en grandes denominadas FLOC'S.						Floculadores							
Factores de Riesgo	Código	N° de expuestos				Factor de riesgo	Descripción del factor de riesgo <i>in situ</i>	Probabilidad	Consecuencia	Exposición	Valoración del GP ó dosis		Anexo
		Hombres	Mujeres	Discapacita	TOTAL						GP	Dosis	
RIESGOS MECÁNICOS	M01	12	0	0	12	Atrapamiento en instalaciones Los empleados y/o visitantes podrían quedar atrapados dentro de las instalaciones	Los trabajadores durante el proceso de inspección, limpieza o mantenimiento pueden quedar atrapados dentro de la estructura.	6	1	0.5	3	Bajo	
	M02	12	0	0	12	Atrapamiento por o entre objetos El cuerpo o alguna de sus partes quedan atrapadas por: Piezas que engranan. Un objeto móvil y otro inmóvil. Dos o más objetos móviles que no engranan.	Atrapamiento de los trabajadores o de alguna de sus partes entre las estructuras.	6	5	0.5	15	Bajo	
	M03	12	0	0	12	Caída de personas al mismo nivel Caída en un lugar de paso o una superficie de trabajo. Caída sobre o contra objetos. Tipo de suelo inestable o deslizante.	Caída de los trabajadores debido a que en el suelo se encuentran objetos que obstaculizan el paso, o debido a que la superficie es resbaladiza por el agua	6	15	0.5	45	Medio	
	M04	12	0	0	12	Superficies irregulares Los empleados podrían tener afecciones osteomusculares (lesión dolorosa) por distensión de varios ligamentos en las articulaciones de las extremidades inferiores por efecto a caminar o transitar por superficies irregulares	Superficies resbaladizas o en mal estado que carecen de mantenimiento o algún sistema de señalización.	6	1	0.5	3	Bajo	



MATRIZ DE RIESGOS LABORALES

Documento N° 1						Nombre del registro del documento							
Datos de la empresa/entidad						Gerente/ jefe / coordinador / responsable de seguridad y salud ocupacional:							
Empresa/entidad:		Empresa pública municipal mancomunada de agua potable (EMMAP-EP)				Ing. Carlos Molina Ormaza							
Proceso:		Procesos de producción, distribución y comercialización de agua potable				Responsable de evaluación:			Anny Cedeño Alcívar; Jonathan Meza Mendoza				
Subproceso:		Sedimentación				Empresa/entidad responsable de evaluación:			Escuela Superior Politécnica Agropecuaria De Manabí "Manuel Félix López"				
Jefe de área:		Ing. Jorge Tuma				Fecha de evaluación:			28/9/2020				
Descripción de actividades principales desarrolladas						Herramientas y Equipos utilizados							
Verificar que del agua se separen los FLOC'S adecuadamente, los cuales se decantan en el fondo de los tanques de sedimentación. Posteriormente, se realiza la limpieza y mantenimiento de los sedimentadores.						Sedimentadores							
Factores de	Código	N° de expuestos				Factor de riesgo	Descripción del factor de riesgo <i>in situ</i>	Probabilidad	Consecuencia	Exposición	Valoración del GP ó dosis		Anexo
		Hombres	Mujeres	Discapacitados	TOTAL						GP	Dosis	
RIESGOS MECÁNICOS	M01	12	0	0	12	Atrapamiento por o entre objetos El cuerpo o alguna de sus partes quedan atrapadas por: Piezas que engranan. Un objeto móvil y otro inmóvil. Dos o más objetos móviles que no engranan.	Atrapamiento de los trabajadores o de alguna de sus partes entre las estructuras.	6	1	0.5	3	Bajo	
	M02	12	0	0	12	Caidas manipulación de objetos Riesgo de accidentes por caídas de materiales, herramientas, instrumentos, etc., que se encuentren manejando o transportando manualmente o con ayudas mecánicas, continuamente que el accidentado sea el trabajador que este manipulando el objeto que cae.	Mantenimiento o reparación del sedimentador.	10	5	0.5	25	Medio	
	M03	12	0	0	12	Superficies irregulares Los empleados podrían tener afecciones osteomusculares (lesión dolorosa) por distensión de varios ligamentos en las articulaciones de las extremidades inferiores por efecto a caminar o transitar por superficies irregulares	Superficies resbaladizas o en mal estado que carecen de mantenimiento o algún sistema de señalización.	6	5	1	30	Medio	
	M04	12	0	0	12	Inmersión en líquidos o material particulado Muerte por sofocación posterior a inmersión en reservorios de agua, silos. Casi ahogamiento.	Ahogamiento de los trabajadores dentro del sedimentador debido a actividades de limpieza o mantenimiento, o en tal caso por falta de señalización.	6	15	0.5	45	Medio	



MATRIZ DE RIESGOS LABORALES

Documento N° 1						Nombre del registro del documento							
Datos de la empresa/entidad						Gerente/ jefe / coordinador / responsable de seguridad y salud ocupacional:							
Empresa/entidad:		Empresa pública municipal mancomunada de agua potable (EMMAP-EP)				Ing. Carlos Molina Ormaza							
Proceso:		Procesos de producción, distribución y comercialización de agua potable				Responsable de evaluación:			Anny Cedeño Alcivar; Jonathan Meza Mendoza				
Subproceso:		Filtración rápida				Empresa/entidad responsable de evaluación:			Escuela Superior Politécnica Agropecuaria De Manabí "Manuel Félix López"				
Jefe de área:		Ing. Jorge Tuma				Fecha de evaluación:			28/9/2020				
Descripción de actividades principales desarrolladas						Herramientas y Equipos utilizados							
Hacer que las partículas de turbidez que no fueron retenidas en la sedimentación, sean totalmente eliminadas.						Sistema de filtros							
Factores de	Código	N° de expuestos				Factor de riesgo	Descripción del factor de riesgo <i>in situ</i>	Probabilidad	Consecuencia	Exposición	Valoración del GP ó dosis		Anexo
		Hombres	Mujeres	Discapacita	TOTAL								
RIESGOS MECÁNICOS	M01	12	0	0	12	Atrapamiento por o entre objetos El cuerpo del trabajador o alguna de sus extremidades quedan atrapadas por piezas que ensamblan, un objeto móvil y otro inmóvil o dos o más objetos móviles que no ensamblan.	Atrapamiento de los trabajadores o de alguna de sus partes entre las estructuras.	6	1	0.5	3	Bajo	
	M02	12	0	0	12	Caída de personas al mismo nivel Caída en un lugar de paso o una superficie de trabajo. Caída sobre o contra objetos. Tipo de suelo inestable o deslizante.	Caída de los trabajadores debido a que en el suelo se encuentran objetos que obstaculizan el paso, o debido a que la superficie es resbaladiza por el agua en tratamiento.	10	5	0.5	25	Medio	
	M03	12	0	0	12	Trabajo en Alturas Comprende caída de trabajadores desde alturas superiores a 1,80 metros: De andamios, pasarelas, plataformas, etc. De escaleras, fijas o portátiles. A pozos, excavaciones, aberturas del suelo, etc.	Caída de los trabajadores a una altura aproximadamente de 3 metros del sistema de filtración debido a las actividades de limpieza, mantenimiento, o inspección del proceso.	6	5	0.5	15	Bajo	
	M04	12	0	0	12	Caidas manipulación de objetos Riesgo de accidentes por caídas de materiales, herramientas, instrumentos, etc., que se encuentren manejando o transportando manualmente o con ayudas mecánicas, continuamente que el accidentado sea el trabajador que este manipulando el objeto que cae.	Mantenimiento o reparación de los filtros.	6	1	0.5	3	Bajo	
	M05	12	0	0	12	Choque contra objetos inmóviles Interviene el trabajador como parte dinámica y choca, golpea, roza o raspa sobre un objeto inmóvil. Áreas de trabajo no delimitadas, no señalizadas y con visibilidad insuficiente.	Durante la inspección del proceso los trabajadores pueden sufrir algún golpe. Además, la falta de señalización puede generar accidentes.	6	1	1	6	Bajo	
	M06	12	0	0	12	Superficies irregulares Los empleados podrían tener afecciones osteomusculares (lesión dolorosa) por distensión de varios ligamentos en las articulaciones de las extremidades inferiores por efecto a caminar o transitar por superficies irregulares	Superficies resbaladizas o en mal estado que carecen de mantenimiento y sistema se señalización.	10	5	0.5	25	Medio	



MATRIZ DE RIESGOS LABORALES

Documento N° 1						Nombre del registro del documento																	
Datos de la empresa/entidad						Gerente/ jefe / coordinador / responsable de seguridad y salud ocupacional:																	
Empresa/entidad:						Empresa pública municipal mancomunada de agua potable (EMMAP-EP)						Ing. Carlos Molina Ormaza											
Proceso:						Procesos de producción, distribución y comercialización de agua potable						Responsable de evaluación:						Anny Cedeño Alcívar; Jonathan Meza Mendoza					
Subproceso:						Desinfección						Empresa/entidad responsable de evaluación:						Escuela Superior Politécnica Agropecuaria De Manabí "Manuel Félix López"					
Jefe de área:						Ing. Jorge Tuma						Fecha de evaluación:						28/9/2020					
Descripción de actividades principales desarrolladas						Herramientas y Equipos utilizados																	
Este proceso se lo realiza mediante cloro inyectado a la entrada, donde se realiza la dosificación de cloro adecuada para asegurar la inocuidad del producto. Además de agregar un residual que continuará realizando el efecto oxidante-desinfectante a lo largo de la red de distribución de agua potable.						Tanques de Cloro gas																	
Factores de Riesgo	Código	N° de expuestos				Factor de riesgo	Descripción del factor de riesgo <i>in situ</i>	Probabilidad	Consecuencia	Exposición	Valoración del GP ó dosis		Anexo										
		Hombres	Mujeres	Discapacit	TOTAL						GP	Dosis											
RIESGOS MECÁNICOS	M01	12	0	0	12	Caída de personas al mismo nivel Caída en un lugar de paso o una superficie de trabajo. Caída sobre o contra objetos. Tipo de suelo inestable o deslizante.	Caída de los trabajadores debido a que en el suelo se encuentran objetos que obstaculizan el paso, o debido a que la superficie es resbaladiza por el agua en tratamiento.	6	5	0.5	15	Bajo											
	M02	12	0	0	12	Superficies irregulares Los empleados podrían tener afecciones osteomusculares (lesión dolorosa) por distensión de varios ligamentos en las articulaciones de las extremidades inferiores por efecto a caminar o transitar por superficies irregulares	Superficies resbaladizas o en mal estado que carecen de mantenimiento o algún sistema de señalización que indique que se encuentran en mal estado.	6	1	0.5	3	Bajo											



MATRIZ DE RIESGOS LABORALES

Documento N° 1						Nombre del registro del documento							
Datos de la empresa/entidad						Gerente/ jefe / coordinador / responsable de seguridad y salud ocupacional:							
Empresa/entidad:		Empresa pública municipal mancomunada de agua potable (EMMAP-EP)				Ing. Carlos Molina Ormaza							
Proceso:		Procesos de producción, distribución y comercialización de agua potable				Responsable de evaluación:			Anny Cedeño Alcivar; Jonathan Meza Mendoza				
Subproceso:		Almacenamiento				Empresa/entidad responsable de evaluación:			Escuela Superior Politécnica Agropecuaria De Manabí "Manuel Félix López"				
Jefe de área:		Ing. Jorge Tuma				Fecha de evaluación:			28/9/2020				
Descripción de actividades principales desarrolladas						Herramientas y Equipos utilizados							
El agua tratada sale de las plantas de tratamiento hacia los tanques de almacenamientos para ser distribuida a los diferentes centros de reserva que se encuentra ubicados en los diferentes cantones por medio de sistemas de bombeo.						Sistemas de bombeo Tanques de almacenamiento							
Factores de riesgo	Código	N° de expuestos				Factor de riesgo	Descripción del factor de riesgo <i>in situ</i>	Probabilidad	Consecuencia	Exposición	Valoración del GP ó dosis		Anexo
		Hombres	Mujeres	Discapacit	TOTAL						GP	dosis	
RIESGOS MECÁNICOS	M01	12	0	0	12	Caida de personas al mismo nivel Caída en un lugar de paso o una superficie de trabajo. Caída sobre o contra objetos. Tipo de suelo inestable o deslizante.	Caída de los trabajadores debido a que el tanque se encuentra con cierta elevación tipo cónica. Además, se encuentran objetos que obstaculizan el paso, y la superficie es resbaladiza y se encuentra sin ningún sistema de señalización.	10	5	0.5	25	Medio	
	M02	12	0	0	12	Trabajo en Alturas Comprende caída de trabajadores desde alturas superiores a 1,80 metros: De andamios, pasarelas, plataformas, etc. De escaleras, fijas o portátiles. A pozos, excavaciones, aberturas del suelo, etc.	Caída de los trabajadores a una altura aproximadamente de 1 metro del tanque de almacenamiento debido a las actividades de inspección y verificación del agua tratada.	6	1	0.5	3	Bajo	
	M03	12	0	0	12	Superficies irregulares Los empleados podrían tener afecciones osteomusculares (lesión dolorosa) por distensión de varios ligamentos en las articulaciones de las extremidades inferiores por efecto a caminar o transitar por superficies irregulares	Superficies resbaladizas o en mal estado que carecen de mantenimiento o algún sistema de señalización.	6	1	0.5	3	Bajo	

ANEXO 5. REGISTRO FOTOGRÁFICO

