

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

LA MOLINA

FACULTAD DE CIENCIAS



**“ANÁLISIS DE RIESGOS EN SEGURIDAD Y SALUD
OCUPACIONAL EN LA PLANTA PILOTO DE LECHE DE LA
UNALM”**

Presentado por:

LUIS MIGUEL MORALES SANTILLÁN

Tesis para Optar el Título Profesional de:

INGENIERO AMBIENTAL

Lima - Perú

2018

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

LA MOLINA

FACULTAD DE CIENCIAS

**“ANÁLISIS DE RIESGOS EN SEGURIDAD Y SALUD
OCUPACIONAL EN LA PLANTA PILOTO DE LECHE DE LA
UNALM”**

Presentado por:

LUIS MIGUEL MORALES SANTILLÁN

Tesis para Optar el Título Profesional de:

INGENIERO AMBIENTAL

Sustentada y aprobada por el siguiente jurado:

Ing. Héctor Huisacaina Soto
PRESIDENTE

Mg. Sc. Wilfredo Baldeón Quispe
MIEMBRO

Lic. Juan Pesantes Rojas
MIEMBRO

Dr. Ever Menacho Casimiro
ASESOR

DEDICATORIA

La presente tesis está dedicada a Dios, ya que gracias a él he
logrado concluir mi carrera.

A mis padres, porque ellos siempre estuvieron a mi lado
brindándome su apoyo y sus consejos de seguir para
adelante ante todo obstáculo que se me presente.

A mi hermano Daniel quien me influyo en el tema de seguridad y
salud en el trabajo y mi hermano David quien no está a mi lado, pero
me guía y cuida desde el cielo.

A mi pareja Mayra, quien por su amor y tiempo fue muy
importante en mi persona a lo largo de la carrera.

Para mi hijo a quien espero con tanto amor
y deseo, es mi siguiente motivo para lograr
nuevos objetivos.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional Agraria La Molina y a los profesores de la Facultad de Ciencias que por sus exigencias supe lo que es la derrota y también vencerlas, y también por haber contribuido en mi formación profesional.

A mi asesor de tesis, Mg. Ever Menacho Casimiro, por su apoyo y su orientación continúa en el desarrollo de esta investigación, por siempre tener un momento en atenderte cuando está ocupado para cualquier consulta que este o no relacionada en la tesis y por transmitirnos no solo sus conocimientos sino su alegría y buen humor.

Al Ingeniero Edwin Baldeón y a todo el personal trabajador de la Planta Piloto de Leche que colaboraron para que esta tesis se haga posible, debido que sin su ayuda no hubiese podido recopilar la información necesaria para realizarla.

A todos ellos, muchas gracias.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	i
ABSTRACT	ii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISION DE LITERATURA	3
2.1. Marco legal de la seguridad y salud en el trabajo.....	3
2.1.1. Normativa nacional.....	3
2.1.2. Normativa internacional	4
2.1.3. Normativa extranjera	4
2.2. Definiciones Generales	5
2.2.1. Peligro.....	5
2.2.2. Riesgo	5
2.2.3. Incidentes.....	5
2.2.4. Accidentes	5
2.2.5. Condición sub-estándar	6
2.2.6. Acto sub-estándar	6
2.2.7. Medidas de Prevención.....	6
2.2.8. Mapa de riesgo.....	6
2.3. Seguridad y salud ocupacional.....	6
2.3.1. Seguridad Ocupacional.....	6
2.3.2. Salud Ocupacional.....	6
2.4. Industria láctea en el Perú	6
2.5. Áreas de la Planta Piloto de Leche	7
2.5.1. Recepción	7
2.5.2. Elaboración de leche pasteurizada.....	8
2.5.3. Elaboración de queso fresco	9
2.5.4. Elaboración de yogurt.....	10
2.5.5. Limpieza y desinfección	11
2.5.6. Laboratorio de calidad	11
2.5.7. Almacén de insumos.....	12
2.5.8. Almacén de productos	13
2.6. Seguridad y salud en el Trabajo en la industria Láctea	13

2.6.1.	Tipos de incidentes y accidentes	15
2.7.	Factores de riesgo	17
2.7.1.	Peligros Físicos.....	17
2.7.2.	Peligros Químicos.....	18
2.7.3.	Peligros Biológicos.....	19
2.7.4.	Peligros Psicosociales.....	20
2.7.5.	Peligros Ergonómicos.....	20
2.7.6.	Peligros Mecánicos.....	21
2.7.7.	Peligros Locativos	21
2.8.	Análisis de riesgo.....	22
2.9.	Metodologías para la evaluación de riesgos	23
2.9.1.	Identificación de peligros y evaluación de riesgos	23
2.9.2.	Método William Fine.....	29
2.10.	Medidas de prevención	33
2.11.	El diagrama de Pareto	34
2.12.	Mapa de riesgo.....	34
III.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	37
3.1.	Área de estudio	37
3.2.	Materiales y Equipos.....	37
3.2.1.	Materiales	37
3.2.2.	Equipo.....	38
3.2.3.	Software.....	38
3.3.	Métodos.....	39
3.3.1.	Alcance	39
3.3.2.	Solicitud de ingreso	39
3.3.3.	Visitas técnicas	39
3.3.4.	Uso del aula de la Planta Piloto de Leche	39
3.3.5.	Descripción de los procesos de producción y áreas a analizar	39
3.3.6.	Identificación de peligros	40
3.3.7.	Evaluación de los riesgos	40
3.3.8.	Medidas de prevención.....	41
3.3.9.	Mapa de riesgos.....	41
3.4.	Flujograma de metodología.....	42

IV. RESULTADOS Y DISUCIONES	43
4.1. Antecedentes de la planta.....	43
4.1.1. Datos de la planta	43
4.1.2. Organización.....	43
4.1.3. Conformación de la empresa	43
4.2. Análisis de áreas de trabajo.....	43
4.3. Análisis de la encuesta	44
4.4. Análisis con el método William Fine.....	52
4.4.1. Recepción de leche	63
4.4.2. Elaboración de leche pasteurizada.....	65
4.4.3. Elaboración de queso.....	70
4.4.4. Elaboración de yogurt.....	77
4.4.5. Limpieza y desinfección	82
4.4.6. Laboratorio de calidad	86
4.4.7. Almacén de insumos.....	89
4.4.8. Almacén de productos	94
4.5. Comparación de resultados aplicando las metodologías IPER y W. Fine	98
4.6. Evaluación económica de implementación de medidas de control.....	100
V. CONCLUSIONES	109
VI. RECOMENDACIONES	110
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFIAS	111
VIII. ANEXOS	122

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Incidente y accidentes más comunes en la industria Láctea	15
Tabla 2: Evaluación del Riesgo	23
Tabla 3: Niveles de Consecuencia.....	24
Tabla 4: Niveles de Exposición	24
Tabla 5: Niveles de Riesgo.....	25
Tabla 6: Interpretación de Niveles de Riesgo	26
Tabla 7: Valoraciones para estimación del nivel de riesgos.....	27
Tabla 8: Matriz de Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Medidas de Control .	28
Tabla 9: Valoración de las consecuencias	29
Tabla 10: Valoración de la exposición	30
Tabla 11: Valoración de probabilidad	30
Tabla 12: Valoración del grado de peligrosidad.....	31
Tabla 13: Valoración del factor de costo en dólares	31
Tabla 14: Valoración del factor de costo en soles	32
Tabla 15: Valoración del grado de corrección.....	32
Tabla 16: Forma geométrica y significado general	35
Tabla 17: Relación de materiales empleados	37
Tabla 18: Relación de equipos utilizados	38
Tabla 19: Relación de software utilizados.....	38
Tabla 20: Distribución de las edades de los trabajadores.....	45
Tabla 21: IPER de riesgos medios y altos	55
Tabla 22: Evaluación económica de la implementación de medidas de control	100
Tabla 23: Costos directos por trabajador accidentado.....	107
Tabla 24: Costos indirectos por trabajador accidentado.....	108

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Distribución de la producción del Sector lácteo, 2003	7
Figura 2: Balanza de recepción de leche cruda de la Planta Piloto de Leche.....	8
Figura 3: Pasteurizador de la Planta Piloto de Leche	9
Figura 4: Tinajas de la Planta Piloto de Leche	10
Figura 5: Marmita #1 de la Planta Piloto de Leche	11
Figura 6: Laboratorio de control de calidad de la Planta Piloto de Leche.....	12
Figura 7: Almacén de insumos de la Planta Piloto de Leche	12
Figura 8: Cámara de refrigeración de la Planta Piloto de Leche	13
Figura 9: Notificaciones de accidentes de trabajo por sexo, según meses 2015	16
Figura 10: Notificaciones de accidentes de trabajo según actividad económica 2015.....	17
Figura 11: Jerarquía de controles.....	33
Figura 12: Distribución del primer piso de la Planta Piloto de Leche.....	36
Figura 13: Ubicación de la Planta piloto de leche	37
Figura 14: Diagrama de flujo de metodología.....	42
Figura 15: Sexo de los trabajadores de la Planta Piloto de Leche	44
Figura 16: Tipo de contrato de los trabajadores de Planta Piloto de Leche	45
Figura 17: Edades de los trabajadores de la Planta Piloto de Leche	46
Figura 18: Numero de los trabajadores de la Planta Piloto de Leche de cada área	47
Figura 19: Ocurrencia de accidentes de la Planta Piloto de Leche.....	48
Figura 20: Áreas identificadas con ocurrencia de accidentes.....	48
Figura 21: Presencia de seguridad según los trabajadores practicantes y en planilla.....	49
Figura 22: Razón de seguridad e inseguridad de los trabajadores.....	50
Figura 23: Capacitaciones de realizadas SST por parte de la Planta Piloto de Leche.....	51
Figura 24: Necesidad de las capacitaciones de SST.....	52
Figura 25: Utilidad de las capacitaciones de SST	52
Figura 26: Distribución de tipos de peligros en cada área.....	59
Figura 27: Distribución de nivel de riesgos en cada área.....	60
Figura 28: Peligros en el área de recepción (Elaboración propia).....	63
Figura 29: Diagrama de Pareto - Peligros en el área de recepción.....	64

Figura 30: Uso de escalera en la elaboración de leche pasteurizada	65
Figura 31: Manera de usar la escalera de tijera (INCO, 2010).....	66
Figura 32: Presencia de ruido en la pasteurizadora	67
Figura 33: Peligro locativo en el área de Leche Pasteurizada (Elaboración propia)	67
Figura 34: Control de calidad de Leche Pasteurizada (Elaboración propia)	68
Figura 35: Diagrama de Pareto - Peligros en el área de leche pasteurizada.....	69
Figura 36: Peligros ergonómicos en la elaboración de queso (Elaboración propia)	71
Figura 37: Peligros locativos en el área de elaboración de queso (Elaboración propia)	72
Figura 38: Peligro psicosocial en la elaboración de queso (Elaboración propia).....	73
Figura 39: Peligro físico en la elaboración de queso (Elaboración propia).....	75
Figura 40: Diagrama de Pareto - Peligros en el área de elaboración de queso.....	76
Figura 41: Peligro físico en la elaboración de queso (Elaboración propia).....	77
Figura 42: Peligros en la elaboración de yogurt (Elaboración propia).....	79
Figura 43: Peligro ergonómico en la elaboración de yogurt (Elaboración propia)	80
Figura 44: Diagrama de Pareto - Peligros en el área de elaboración de yogurt	81
Figura 45: Peligros en la limpieza y desinfección (Elaboración propia).....	83
Figura 46: Peligro mecánico en la Limpieza y desinfección.....	85
Figura 47: Diagrama de Pareto - Peligros en el área de limpieza y desinfección	85
Figura 48: Peligros en la limpieza y desinfección (Elaboración propia).....	87
Figura 49: Diagrama de Pareto - Peligros en el laboratorio de calidad.....	88
Figura 50: Peligros en el almacén de insumos I (Elaboración propia).....	90
Figura 51: Peligros en el almacén de insumos II (Elaboración propia).....	92
Figura 52: Diagrama de Pareto - Peligros en el almacén de insumos	93
Figura 53: Peligros en el almacén de productos (Elaboración propia).....	95
Figura 54: Peligros ergonómicos en el almacén de productos	96
Figura 55: Diagrama de Pareto - Peligros en el almacén de productos.....	97
Figura 56: Distribución de nivel de riesgo de cada área.....	99

INDICE DE ANEXOS

ANEXO I: DIAGRAMAS DE FLUJO DE LOS PROCESOS DE PRODUCCION	122
ANEXO II: ENCUESTA A LOS TRABAJADORES	126
ANEXO III: ORGANIGRAMA.....	127
ANEXO IV: DISTRIBUCION DE LAS EDADES DE LOS TRABAJADORES	128
ANEXO V: EVALUACIÓN DE RIESGOS POR EL METODO WILLIAM FINE.....	129
ANEXO VI: EVALUACION DEL RIESGO POR LA METODOLOGIA IPER	146
ANEXO VII: MAPA DE RIESGO DE LA PLANTA PILOTO DE LECHE	163

RESUMEN

El presente proyecto de investigación estudia la situación actual de la Planta Piloto de Leche perteneciente al sector Lácteo, el cual se encuentra dentro de la Universidad Agraria La Molina (UNALM) brindando productos en base de leche proveniente de las mismas granjas de la universidad. La Planta Piloto de Leche no ha realizado un análisis de riesgo en seguridad y salud ocupacional, identificando los peligros, evaluando los riesgos y proponiendo medidas de control, tomando en cuenta el costo de su aplicación.

Ante esta situación, el presente proyecto de investigación propone realizar un análisis de riesgo en seguridad y salud ocupacional, que contribuya en la disminución del número de accidentes de trabajo. Para lograr ello, se deberá estudiar las actuales condiciones de los puestos de trabajo, medidas de control y peligros con las que cuenta la planta, y los riesgos y peligros que existen en cada área. El análisis de riesgo que se propondrá incluye una metodología llamada William fine evaluando los riesgos y la inversión en seguridad de las medidas de control propuestas. Finalmente se elaboró un mapa de riesgos para que todo trabajador o persona visitante tenga en cuenta las medidas de advertencia y obligación antes de entrar a la planta.

Palabras clave: *Seguridad y salud ocupacional, análisis de riesgos, peligros, riesgos, medidas de control, William fine y mapa de riesgos.*

ABSTRACT

The present research project studies the current situation of the “Planta Piloto de Leche” belonging to dairy sector, which is located within the “Universidad Agraria La Molina”, offering products based on milk from the farms of the university. The “Planta Piloto de Leche” has not performed a risk analysis on occupational safety and health, identifying hazards, assessing risks and proposing control measures, considering the cost of their application.

Given this situation, the present research project proposes to carry out a risk analysis in occupational health and safety, which contributes to the reduction of the number of occupational accidents. To achieve this, the current conditions of workplaces, control measures and hazards of the plant, and the risks and dangers that exist in each area should be studied. The risk analysis to be proposed includes a methodology called William fine assessing the risks and the investment in safety of the proposed control measures. Finally, a risk map was prepared so that every worker or visiting person considers the warning and obligation measures before entering the plant.

Key words: *Occupational health and safety, risk analysis, hazards, risks, control measures, William fine and risk map.*

I. INTRODUCCIÓN

La Salud Ocupacional en el mundo es fundamental en el desarrollo de un país, siendo la salud ocupacional una estrategia de lucha contra la pobreza, pues sus acciones están dirigidas a la protección de la salud de los trabajadores, la prevención de accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales causadas por las condiciones de trabajo y riesgos ocupacionales en las diversas actividades económicas (DIGESA, 2005).

Según Martínez (2007) el Análisis de Riesgo es una herramienta muy importante para la investigación y sistematización del ordenamiento de datos vitales, sin embargo, creemos que cobrara obligadamente mayor relieve hasta convertirse en inevitable como respuesta a las exigencias de las sociedades contemporáneas en aspectos tan esenciales como los reglamentarios, medioambientalistas, gubernamentales, económicos e industriales, con el fin primordial de proteger al hombre y su hábitat.

La rápida evolución tecnológica que ha experimentado la industria en general presenta un gran crecimiento y, consecuentemente, el incremento de inventarios de productos en las instalaciones y diversos medios de transporte, han provocado un aumento de la probabilidad de que ocurran grandes accidentes con un notable impacto sobre personas, medio ambiente y equipo.

Los peligros en cualquier actividad, por menos insignificantes que sean, pueden generar daños a la salud e inclusive lesiones, provocando pérdidas de horas laborales y tener repercusiones en el mediano y largo plazo, además de ser el daño mayor y si la responsabilidad es del empleador, él puede sufrir consecuencias legales. En este sentido, las empresas deben procurar en identificar los peligros riesgos existentes en cada puesto de trabajo, para impedir que los mismos afecten a sus trabajadores (Carrillo, 2009).

La planta de piloto de leche de la UNALM sirve de centro industrial y académico para los alumnos y además genera ingresos a la universidad, puesto que sus productos no solo son consumidos al público dentro de la universidad, sino también al público externo.

Se busca el cumplimiento de leyes, normas, decretos, entre otros, donde tiene de mayor importancia la seguridad y salud en el trabajo, promoviendo el bienestar del personal. La planta de piloto de leche es manejada por la facultad de Industrias Alimentarias, y es una de sus principales fuentes de ingresos.

En la revisión bibliográfica de este trabajo, se utilizará la metodología de “William Fine”, así como también medidas de control a adoptar para que los trabajadores de la planta puedan realizar sus actividades en un ambiente más seguro, libre de riesgos relevantes que puedan atentar contra su seguridad y su salud. Además, siendo un beneficio económico para todo empleador por ser esta una herramienta preventiva.

El objetivo principal es efectuar un análisis de riesgos ocupacionales con relación a las actividades realizadas y sus áreas en la Planta Piloto de Leche de la UNALM. Los objetivos específicos de la presente investigación son describir las actividades de las áreas y los procesos de producción de cada producto a analizar en la Planta Piloto de Leche; identificar los peligros que se desarrollan en la Planta Piloto de Leche; evaluar los riesgos mediante la metodología de William Fine; establecer las medidas control para los riesgos evaluados; elaborar un mapa de riesgos.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1. Marco legal de la seguridad y salud en el trabajo

2.1.1. Normativa nacional

En la Constitución Política de 1979 señalaba como una particular tarea del Estado la de dictar medidas de higiene y seguridad en el trabajo que permiten prever los riesgos profesionales y asegurar la salud y la integridad física y mental de los trabajadores; la actual Constitución Política de 1993, ha omitido hacer referencia dicha responsabilidad perteneciente al estado. Sin embargo, el derecho a la protección de la salud de las personas y de su comunidad si se encuentra recogido en el texto constitucional (Art.7°), así como también se encuentra establecida la responsabilidad del estado para determinar la política nacional de salud, normando y supervisando su aplicación (Art 9°) (DIGESA, 2005).

La R.M-375-2008 tiene por objetivo principal establecer estándares permitiendo la adaptación de las condiciones de trabajo a las características físicas y mentales de los trabajadores con el propósito de proporcionarles seguridad, bienestar y mayor rendimiento en su desempeño laboral, debido que las mejoras de las condiciones de trabajo llevan a una mayor eficacia y productividad empresarial.

En el 2012 se aprobó el D.S. N° 005-2012-TR, Reglamento de la ley de Seguridad y Salud en el Trabajo (ley N°29783), el cual tiene como objetivo promover una cultura de prevención de riesgos laborales en el país. El mencionado reglamento es aplicable a todos los sectores económicos y comprende a todos los empleadores y los trabajadores, bajo el régimen laboral de la actividad privada. También establece las normas mínimas para la prevención de los riesgos laborales, pudiendo los empleadores y trabajadores, establecer libremente niveles de protección que mejoren lo previsto en la norma.

2.1.2. Normativa internacional

Las instituciones más importantes a nivel internacional que se encargan de incluir recomendaciones más relevantes en cuestiones de seguridad industrial en la parte de minimización de incidentes es el Organismo Internacional de Trabajo (OIT), y con respecto en cuestiones de higiene industrial en la parte de minimización o eliminación de enfermedades ocupacionales es la Organización Mundial de la Salud (OMS). También existe La Declaración Universal de los Derechos Humanos, señalando que toda persona tiene derecho al trabajo y a condiciones equitativas y satisfactorias de trabajo.

La OHSAS (Occupational Health and Safety Assessment System) 18001:2007, es el primer estándar global para certificar la salud ocupacional y sistemas de seguridad, esta tiene como objetivo principal apoyar a promover las buenas prácticas en el área de salud y seguridad en el trabajo a través de la gestión sistemática y estructurada. (Fernández *et al.*, 2012).

Las OHSAS 18001:2007 establecen los requisitos que permite a las empresas controlar sus riesgos de seguridad y salud ocupacional, dando más confianza de los trabajadores en realizar su trabajo en un ambiente seguro. La norma hace énfasis a la practicas proactivas y preventivas, mediante la identificación de peligros y evaluación de control de riesgos encontrados en el sitio de trabajo (Quiñones, 2010).

2.1.3. Normativa extranjera

En Finlandia, La Ley de Salud y Seguridad en el Trabajo (SST) Ley (738/2002) es una ley general que se aplica a todos los sectores laborales, con sólo unas pocas excepciones. La Ley incluye disposiciones básicas y objetivos generales en materia de seguridad y salud en el trabajo. El objetivo de la Ley es mejorar el ambiente de trabajo y las condiciones con el fin de salvaguardar y mantener la capacidad de trabajo de los empleados, para prevenir los accidentes de trabajo, enfermedades, y otros problemas de salud física o mental relacionados con el trabajo o el medio ambiente de trabajo (Anttonen y Pääkkönen, 2010).

En Japón, Ley de Salud y Seguridad Industrial (Ley ISH) designa trabajos peligrosos o arriesgados, claramente estipula las normas mínimas, y prescribe sanciones, es decir, requiere directamente las medidas de reducción de riesgo irrelevantes para evaluar riesgos en cada lugar

de trabajo. La Ley ISH requiere anomalías identificados en las evaluaciones de la salud del trabajador y ambientes de trabajo que se comunican a los médicos ocupacionales, y los empleadores se les aconseja de medidas para garantizar adaptaciones apropiadas en los entornos y procedimientos de trabajo (Horie, 2010).

En el Reino Unido, La ley de la Salud y Seguridad en el Trabajo de 1974 toma lugares en responsabilidad no sólo a los empresarios, sino también a diseñadores, fabricantes y los proveedores para asegurar que los artículos y sustancias son seguras para utilizar la medida en que sea razonable y factible, y en cada empleado mientras que en el trabajo para tomar el cuidado razonable de él o de ella misma, y de cualquier otra persona que pueda verse afectada por sus acciones (Russ, 2010)

2.2. Definiciones Generales

2.2.1. Peligro

Según el D.S. 005-2012-TR, el peligro se define como acto, situación u objeto que es capaz de ocasionar daños a las personas, equipos, procesos y al ambiente. Estos se manifiestan de diferente manera en el ámbito laboral, por lo cual se clasifican en:

2.2.2. Riesgo

Es la probabilidad por la consecuencia de que el peligro se materialice y en consecuencia pueda generar un daño al trabajador.

2.2.3. Incidentes

Según el D.S. 005-2012-TR, el incidente es un suceso dado en el curso del trabajo o en relación con el trabajo, en el que la persona afectada no sufre lesiones corporales, o en el que éstas sólo requieren cuidados de primeros auxilios.

2.2.4. Accidentes

Según el D.S. 005-2012-TR, el accidente es todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte. Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, y aun fuera del lugar y horas de trabajo.

2.2.5. Condición sub-estándar

Cualquier condición del ambiente que puede contribuir a un accidente. Ejemplo: Falta de orden y limpieza (DIGESA, 2005).

2.2.6. Acto sub-estándar

Se refiere a la violación, por parte del trabajador, de un procedimiento o reglamento aceptado como seguro. Ejemplo: Falta de información y capacitación de los trabajadores (DIGESA, 2005).

2.2.7. Medidas de Prevención

Conjunto de actividades o medidas tomadas en todas las fases de trabajo de la empresa con el fin de disminuir los riesgos derivados del trabajo (Morocho Y Salazar, 2013).

2.2.8. Mapa de riesgo

El mapa de riesgos es un plano de las condiciones de trabajo que permite identificar las medidas de control para evitar los peligros. Además, realizadas estas evaluaciones es posible y necesario realizar controles y seguimiento de las medidas aplicadas, de modo de evaluar la eficacia de las acciones de prevención que se implementen (OIT, 2014).

2.3. Seguridad y salud ocupacional

2.3.1. Seguridad Ocupacional

Disciplina preventiva que estudia los riesgos y condiciones materiales relacionados con el trabajo que pudiera llegar a afectar de manera directa o indirectamente a la actividad física de los trabajadores (MOROCHO Y SALAZAR, 2013).

2.3.2. Salud Ocupacional

Según el D.S. 005-2012-TR, es la rama de la Salud Pública que tiene como objetivo promover y mantener el mayor grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones; prevenir todo daño a la salud causado por las condiciones de trabajo y por los factores de riesgo; y adecuar el trabajo al trabajador, atendiendo sus aptitudes y capacidades.

2.4. Industria láctea en el Perú

Según FAO (2008), la producción de leche en el Perú se ha incrementado anualmente en alrededor del 4,5 por ciento desde la década pasada. Perú ha incrementado el número de vacas productoras de leche y en la producción de leche por vaca en tasas de entre el 2,2 y 2,5 por

ciento por año desde 1996. El total de producción de leche pasó de 0,9 a 1,2 millones de toneladas desde 1996 al 2003.

Las principales cuencas lecheras del Perú son: Cajamarca y Arequipa, han aumentado su producción tras el aumento de vacas, mejoramiento genético y comida balanceada. Sin embargo, aún existe poco crecimiento tecnológico, empresarial e infraestructura que dificulta el mejoramiento de la crianza de vacunos.

Según CODEX (2011) un producto lácteo es un producto obtenido mediante cualquier elaboración de leche, que puede contener aditivos alimentarios y otros ingredientes funcionalmente necesarios para la elaboración.

La producción total de leche y otros derivados fue de 370600 toneladas en el año 2003, distribuida como muestra la Figura 1.

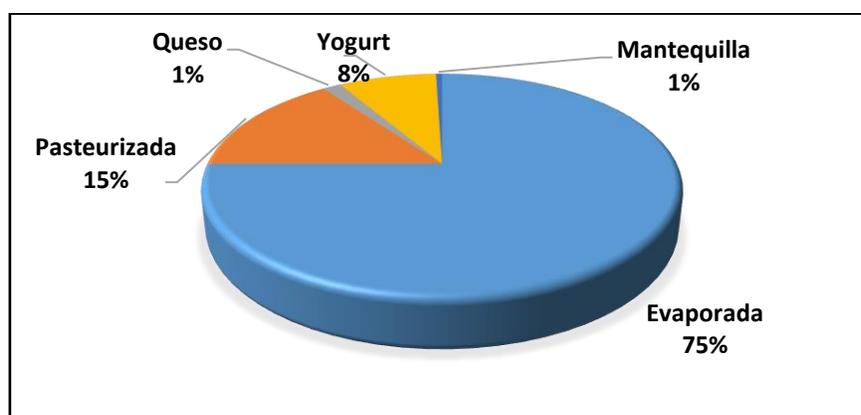


Figura 1: Distribución de la producción del Sector lácteo, 2003

FUENTE: Proexport Colombia, 2003-Estudio de mercado Perú.

2.5. Áreas de la Planta Piloto de Leche

2.5.1. Recepción

Se recibe la leche del camión cisterna que transporta leche proveniente del establo de la universidad, la leche se recibe en una balanza que posee un tanque receptor, se realiza un filtrado usando una tela esterilizada para evitar el ingreso de materiales extraños. La leche es pesada y pasa a 2 tanques de recepción. En la figura 2 muestra la balanza de recepción. El flujograma se muestra en el ANEXO I.



Figura 2: Balanza de recepción de leche cruda de la Planta Piloto de Leche

FUENTE: Planta Piloto de Leche

2.5.2. Elaboración de leche pasteurizada

La pasteurización es una medida de control microbiológica que utiliza calor con el objetivo de reducir la cantidad de microorganismos patógenos de cualquier tipo que puedan estar presentes en la leche y los productos lácteos líquidos a un nivel en que no implique ningún peligro significativo para la salud del consumidor. Se debe considerar el poder prolongar la vida útil causando mínimos cambios químicos, físicos y organolépticos que ocurren en la leche durante el calentamiento (Roginski, citado por Barrera 2012).

La leche cruda es calentada a 85°C por 15 segundos y luego se enfría para ser almacenada en los tanques que tienen un volumen de 1500 L. Una vez embolsado este producto se le coloca en la cámara de refrigeración para su comercialización. En la figura 3 muestra el pasteurizador de la planta piloto de leche. El flujograma se muestra en el ANEXO I.



Figura 3: Pasteurizador de la Planta Piloto de Leche

FUENTE: Elaboración Propia

2.5.3. Elaboración de queso fresco

El queso es un producto fresco o maduro, sólido o semisólido, obtenido por separación del suero después de la coagulación de la leche natural, del desnatado total o parcialmente, de alguna mezcla de algunos o de todos estos productos por la acción del cuajo u otros coagulantes apropiados, mientras más suero se extrae más compacto será el queso (AINIA, 2000).

La leche proveniente de una pasteurización se almacena en una tina de 1000L, se agita por 10 minutos para que no se pegue en los contornos de la tina, se le calienta a 87°C para facilitar la agitación y la coagulación la cual consiste en que las proteínas se vuelvan insolubles y se solidifiquen, posteriormente se realiza el proceso de corte para tener pedazos coagulados de menor tamaño, se le adiciona 12 kg de sal yodada en 25 L de agua caliente, se procede a abrir una válvula inferior para que se escurra el contenido del tanque y a la vez filtrando las partículas de queso ya formadas. En la figura 4 muestra las tinas de elaboración de queso de la planta piloto de leche. El flujograma se muestra en el ANEXO I.



Figura 4: Tinas de la Planta Piloto de Leche

FUENTE: Planta Piloto de Leche

2.5.4. Elaboración de yogurt

El yogurt es el producto coagulado obtenido por fermentación láctica de la leche o la mezcla de esta con derivados lácteos, mediante la acción de bacterias lácticas pueden estar acompañadas de otras bacterias ácido lácticas que por su actividad le confieren características al producto terminado, estas bacterias deben ser viables y activas desde su inicio y durante toda la vida del producto. Puede ser adicionado o no ingredientes y aditivos (AINIA, 2000).

La leche se le vacía en la marmita teniendo una capacidad de 150 L, adicionándole leche en polvo y azúcar, se realiza una pasteurización a 90°C por 5 minutos, más tarde se le enfría a 37°C, en ese entonces se le agregan las bacterias y se le agita por cinco minutos, y más tarde se deja en reposo por 12 horas, formándose la base. La base se mezcla con los insumos para darle el sabor del yogurt que se desea hacer, posteriormente se le envasa en botellas y finalmente es almacenado en la cámara de refrigeración a 4.3 °C. En la figura 5 muestra la marmita #1 de la elaboración de yogurt de la planta piloto de leche. El flujograma se muestra en el ANEXO I.



Figura 5: Marmita #1 de la Planta Piloto de Leche

FUENTE: Planta Piloto de Leche

2.5.5. Limpieza y desinfección

Para asegurar la calidad de los alimentos implica tener implementado un plan de limpieza y desinfección, con las buenas prácticas de la persona manipuladora se reduce al mínimo del peligro de contaminación y garantiza la inocuidad de los productos. Esto se aplica a todas las instalaciones, maquinaria y demás equipos, determinando aquellos equipos y materiales considerandos como más críticos, con el objeto de prestarles una mayor atención. (INA, 2012).

2.5.6. Laboratorio de calidad

El laboratorio está especializado, equipado con tecnología y personal capacitado para garantizar la inocuidad y calidad de los productos para la completa satisfacción de sus clientes. Se supervisa, controla y evalúa las pruebas de control de calidad de los productos al inicio, durante el procesos y productos terminados, según las normas estándares nacionales, también se realiza la preparación y supervisión de los controles de inocuidad, esterilidad, medios de cultivo y otros insumos, por último, se realiza la preparación de los reactivos químicos que se utilizan en los análisis de control de calidad durante el proceso de producción. (Diez *et al.*, 2001)



Figura 6: Laboratorio de control de calidad de la Planta Piloto de Leche

FUENTE: Planta Piloto de Leche

2.5.7. Almacén de insumos

En esta área se encuentran los insumos utilizados en el proceso de producción, permitiendo que las materias primas estén protegidas de incendios, robos y deterioros, también manteniendo en constante información sobre las entradas y salidas, haciendo que no haya ausencia de insumos en la producción.



Figura 7: Almacén de insumos de la Planta Piloto de Leche

FUENTE: Elaboración propia

2.5.8. Almacén de productos

La cámara realiza el despacho que mantiene los productos en las condiciones adecuadas para su conservación. Todos los productos son frescos por lo que se necesita un sistema de refrigeración y congelación para mantener los productos en óptimas condiciones. Se realiza un inventario diario del ingreso y salida de cámara de los productos, también se mantiene las puertas cerradas y se evita la circulación de personas ajenas al área, por último, controla y custodia los equipos, materiales y/o personal que ingresa y sale de la planta. (Diez *et al.*, 2001).



Figura 8: Cámara de refrigeración de la Planta Piloto de Leche

FUENTE: Planta Piloto de Leche

2.6. Seguridad y salud en el Trabajo en la industria Láctea

Los riesgos laborales que tienen lugar en el mundo exigen un compromiso para fortalecer la seguridad y la salud en el trabajo, a través de políticas, líneas de acción y proyectos preventivos. Esto implica el compromiso de las autoridades, empleadores y trabajadores para cumplir con sus responsabilidades, poner en práctica los proyectos de dicha política con la participación tripartita y fomentar el desarrollo de una cultura de prevención de riesgos, ya sean en la elaboración de leche pasteurizada o derivados de productos lácteos (STPS, 2010).

Los servicios de salud en el trabajo tienen mucho que ofrecer a la industria láctea, en particular los servicios de detección de salud pre-colocación al puesto de trabajo y el diagnóstico tanto de enfermedad ocupacional y no ocupacional. Otros servicios como

audiometría, la detección del cáncer cervical y exámenes regulares de salud pueden estar disponibles. Los servicios de primeros auxilios, incluida la formación del personal de primeros auxilios, son un parte de esta zona, junto con la evaluación de los aspectos ergonómicos de puestos de trabajo en relación con la salud del personal (Stranks, 1980).

El problema del estrés en el ambiente de trabajo en la industria láctea, es una de las más importantes. Es sin duda, que el ruido en el ambiente de la planta es la principal causa de estrés para los trabajadores, y ha habido una serie de casos en donde los trabajadores han sido subvencionados por la pérdida de audición a por el ruido (Stranks, 1980).

2.6.1. Tipos de incidentes y accidentes

Los accidentes e incidentes son provocados por actos o condiciones sub-estándar. Entre las más comunes en la industria láctea tenemos:

Tabla 1: Incidente y accidentes más comunes en la industria Láctea

Tipo	Suceso	Descripción
INCIDENTE	Resbalones	Causados por las superficies húmedas o jabonosas de suelos y escaleras.
	Caída de objetos	Incidente que puede traer consigo un accidente, como la caída de empleados de la empresa, etc.
	pisadas, golpes y choques	Sucedido comúnmente por lugares estrechos y el personal no se puede trasladar adecuadamente.
	Distracciones	Puede originar accidentes, debido a que un descuido por parte del trabajador puede lastimarlo.
	Falta de prevención, señalización y capacitación	Son condiciones sub-estándar por lo que el trabajador no tiene la culpa. Como consecuencia, puede atentar contra su seguridad.
	Tratar de ahorrar tiempo	El trabajador por salir rápido del trabajador, puede operar de manera equivocada y ocasionar un accidente.
ACCIDENTE	Caídas	Causados por las superficies húmedas o jabonosas de suelos y escaleras
	Quemaduras térmicas	Pueden producirse por el contacto con conductos de vapor y la limpieza con este elemento.
	Incendios	Pueden producirse en los sistemas de conducción de amoniaco o en otros materiales inflamables, combustibles y escapes de equipos de alta presión
	Descargas eléctricas	Se puede dar en su mayoría en áreas húmedas o en circuitos eléctricos.
	Cortes	Por la exposición a maquinas desprotegidas como las que tengan puntos de mordedura, los transportadores, empaquetado, cortadores, etc.
	Mantenimiento inadecuado de equipos	Puede causar serios problemas al operario, por lo que se recomienda hacer mantenimiento periódicamente a los equipos de la empresa.

FUENTE: Cubas, 2011.

La prevención de los accidentes de trabajo requiere la aplicación de varias técnicas entre las que se encuentra la investigación de accidentes, que está dedicada a identificar las causas que los han producido para definir las medidas más adecuadas para su prevención.

Los accidentes de trabajo son causados por las condiciones y actos sub-estándares, generando golpes, contusiones, mutilaciones e inclusive la muerte. En la Figura 9 muestra la cantidad de accidentes notificados a nivel nacional en el 2015 en cada mes para hombres y mujeres, cabe resaltar que no todos los accidentes que suceden se notifican a la SUNAFIL (Superintendencia Nacional Fiscalización laboral), debido que no todas las empresas en nuestro país son formales, por lo que esta cifra en realidad debería ser más grande. Existe un total de accidentes notificados en el 2015 para el sexo masculino de 18,074 y para el sexo femenino 2,867, haciendo un total de 20,941 (MTPE, 2015).

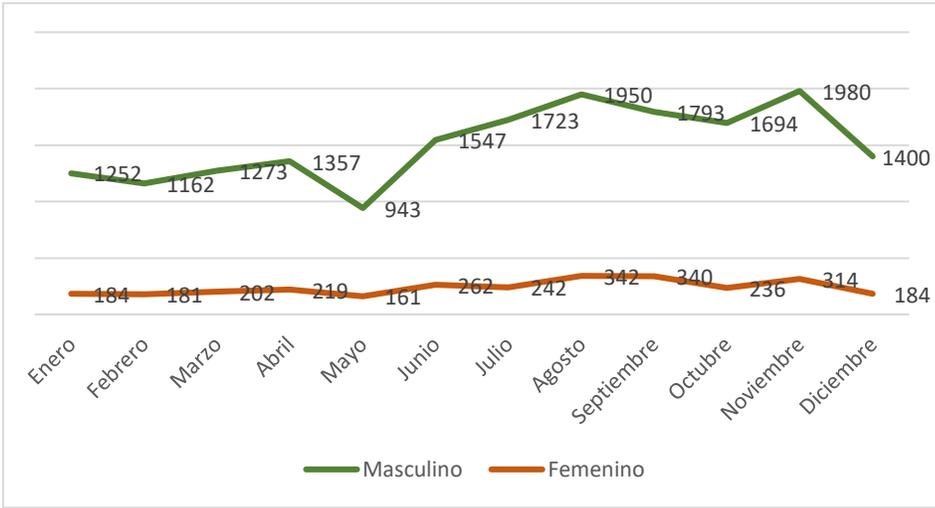


Figura 9: Notificaciones de accidentes de trabajo por sexo, según meses 2015

FUENTE: MTPE, 2015

Como es de esperarse algunos sectores económicos han presentado una mayor cantidad de accidentes que otros. Según la Figura 10 el principal es la industria manufacturera, la industria por la que se caracteriza en la transformación de diferentes materias primas para ser consumidos o usados. Dentro de esta industria se encuentran principalmente la industria textil, maderera, metalmecánica y agroindustrial (Cárdenas, 2010), siendo en esta última en donde se ubican industrias de carne, frutas y verduras, pescado y lácteos.

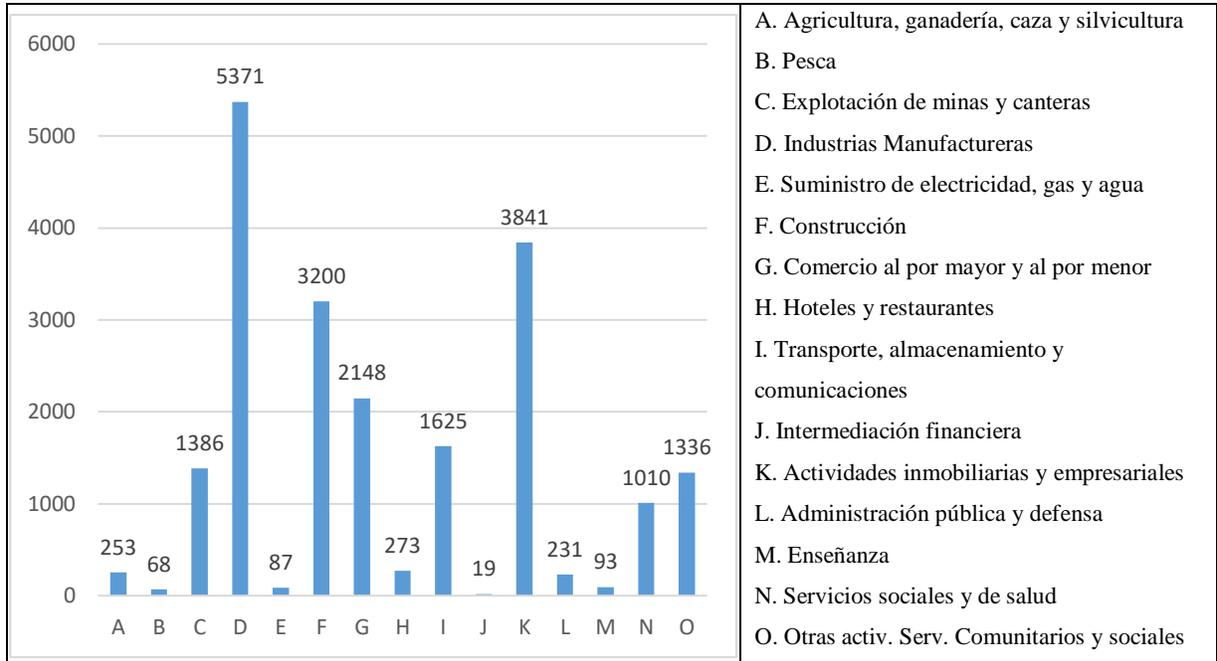


Figura 10: Notificaciones de accidentes de trabajo según actividad económica 2015
FUENTE: MTPE, 2015

2.7. Factores de riesgo

2.7.1. Peligros Físicos

Representan un intercambio brusco de energía entre el individuo y el ambiente, en una proporción mayor a la que el organismo es capaz de soportar, entre los más importantes se citan: Ruido, vibración, temperatura, humedad, ventilación, presión, iluminación, radiaciones no ionizantes (infrarrojas, ultravioleta, baja frecuencia); radiaciones ionizantes, (rayos x, alfa, beta, gama) (DIGESA, 2005).

2.7.1.1. Ruido

El exceso de ruido implica una vibración intensa de las células auditivas del oído interno. De este modo se dañan y pierden la capacidad de transmitir los impulsos al cerebro lo que produce una pérdida permanente e irreversible de la audición. Esta depende de tres factores; nivel de ruido, tiempo de exposición y susceptibilidad individual. Es muy importante aclarar que la hipoacusia generalmente es irreversible, compromete a los dos oídos y al inicio de la pérdida de audición de la persona que lo padece no se da cuenta, también otro riesgo a causa del ruido es el estrés generando malestar en las horas laborales (FISO, 2015). Un método sencillo para evaluar la exposición al ruido es ponerse a la distancia de un brazo de su colega

de trabajo, mientras está a un metro de la fuente de ruido. Si no puede usted hablar en tono normal y tiene que gritar para comunicarse, quiere decirse que el nivel de ruido del lugar de trabajo es demasiado elevado y hay que rebajarlo (OIT, 2010).

2.7.1.2. Altas y bajas temperaturas

Las situaciones con calor se dan en trabajos en sitios cerrados o semicerrados donde el calor y la humedad sean elevados debido al proceso de trabajo o a las condiciones climáticas de la zona y la ausencia de medios para minimizar sus efectos, generando principalmente quemaduras o estrés térmico, siendo este último la sensación de malestar que se experimentan cuando la permanencia a una temperatura extrema (UGT, 2012).

En el caso del frío, también se diferencian los trabajos de interior y los de exterior, es decir hay trabajos por desarrollarse en condiciones de frío intenso durante todo el año o en estaciones caracterizadas por el frío, como el invierno. Al igual que en el caso del calor extremo, los trabajos realizados en situaciones de frío extremo estacional, no suelen planificarse adecuadamente los riesgos que se derivan de la misma, también generando estrés térmico, perjudicando realizar tareas mentales como manuales (UGT, 2012).

2.7.1.3. Inadecuada ventilación

Es el movimiento de aire en un espacio cerrado producido por su circulación o desplazamiento por sí mismo. La ventilación puede lograrse con cualquier combinación de medios de admisión y escape. La ventilación de un local puede ser natural o forzada. Se habla de ventilación natural cuando no hay aporte de energía artificial para lograr la renovación del aire, comúnmente, la ventilación natural se consigue dejando aberturas en el local (puertas, ventanas, lucernarios, etc.), que comunican con el ambiente exterior. La ventilación forzada utiliza ventiladores para conseguir la renovación (Barrios *et al.*, 2010).

2.7.2. Peligros Químicos

Sustancias orgánicas, inorgánicas, naturales o sintéticas como sólidos, polvos, líquidos, vapores y gases que pueden presentarse en diversos estados físicos en el ambiente de trabajo, con efectos irritantes, corrosivos, asfixiantes o tóxicos y en cantidades que tengan probabilidades de lesionar la salud de las personas que entran en contacto con ellas (DIGESA, 2005).

2.7.2.1. Exposición al polvo

Los polvos son pequeñas partículas de sólidos. El principal peligro de los polvos peligrosos es que se pueden respirar y penetrar en los pulmones. El principal peligro de los polvos peligrosos es que se pueden respirar y penetrar en los pulmones. Cuando se respiran, las partículas de polvo mayores quedan atrapadas normalmente por los pelos y el mucus y luego el organismo las elimina. Ahora bien, las partículas más pequeñas son más peligrosas porque pueden penetrar profundamente en los pulmones y tener efectos dañinos, o bien ser absorbidas en la corriente sanguínea y pasar a partes del organismo donde pueden ocasionar daños. (OIT, 2012)

2.7.2.2. Manipulación de sustancias químicas

Según UPNA (2010), La manipulación de productos químicos conlleva varios riesgos. Hay que estar informado de como manipularlos para evitar que dichos riesgos se materialicen en accidentes. Las sustancias peligrosas son aquellas que pueden producir un daño a la salud de las personas o un perjuicio al medio ambiente. Dependiendo de las características de peligrosidad las sustancias peligrosas que pueden clasificarse en los siguientes grupos:

- Sustancias explosivas
- Sustancias comburentes
- Sustancias inflamables
- Sustancias tóxicas
- Sustancias corrosivas
- Sustancias irritantes
- Sustancias asfixiantes
- Etc.

2.7.3. Peligros Biológicos

Constituidos por microorganismos, de naturaleza patógena, que pueden infectar a los trabajadores y cuya fuente de origen la constituye el hombre, los animales, la materia orgánica procedente de ellos y el ambiente de trabajo, entre ellos tenemos: Bacterias, virus, hongos y parásitos (DIGESA, 2005).

2.7.4. Peligros Psicosociales

Se llaman así, a aquellas condiciones que se encuentran presentes en una situación laboral y que están directamente relacionadas con la organización, el contenido del trabajo y la realización de las tareas, y que afectan el bienestar o a la salud (física, psíquica y social) del trabajador, como al desarrollo del trabajo (DIGESA, 2005).

2.7.5. Peligros Ergonómicos

La Ergonomía es el estudio sistemático de las personas en su entorno de trabajo con el fin de mejorar su situación laboral, sus condiciones de trabajo y las tareas que realizan. Los elementos Hombre y Trabajo constituyen el objeto de la ergonomía, tanto para proteger al hombre como para incrementar su eficiencia y su bienestar (DIGESA, 2005). Dentro los principales peligros ergonómicos tenemos a los movimientos repetitivos, posturas inadecuadas y sobre esfuerzo, generando el riesgo de trastornos músculos esqueléticos siendo un conjunto de lesiones inflamatorias o degenerativas de músculos, tendones, nervios, articulaciones, etc. (ASL, 2008).

2.7.5.1. Sobreesfuerzo

Según JCL (2016), Los sobreesfuerzos son la consecuencia de una exigencia fisiológica excesiva en el desarrollo de una fuerza mecánica para realizar una determinada acción de trabajo. El sobreesfuerzo supone una exigencia de fuerza que supera a la considerada como extremo aceptable y sitúa al trabajador en nivel de riesgo no tolerables.

Las consecuencias de los sobreesfuerzos se plasman en una diversidad de trastornos musculo esqueléticos, sin despreciar los efectos que tendrían sobre el sistema cardiovascular.

2.7.5.2. Posturas inadecuadas

Las posturas de trabajo inadecuadas es uno de los factores de riesgo más importantes en los trastornos musculo esqueléticos. Sus efectos van desde las molestias ligeras hasta la existencia de una verdadera incapacidad. Existen numerosos trabajos en los que el trabajador debe asumir una postura inadecuada desde el punto de vista biomecánico, que afecta a las articulaciones y a las partes blandas. Aunque no existen criterios cuantitativos para distinguir una postura inadecuada, o cuánto tiempo puede adoptarse una postura sin riesgo, es evidente que la postura es un efecto limitador de la carga de trabajo en el tiempo, o de la efectividad de un trabajador (OSALAN, 2001).

2.7.5.3. Movimientos repetitivos

Se entiende por “movimientos repetidos” a un grupo de movimientos continuos mantenidos durante un trabajo que implica la acción conjunta de los músculos, los huesos, las articulaciones y los nervios de una parte del cuerpo. Es habitual que muchas personas ignoren la relación que existe entre las molestias que sufren y los esfuerzos repetidos que realizan reiteradamente durante un trabajo. Sin embargo, hay una clara asociación entre ciertos problemas musculo esqueléticos y las actividades que implican posturas forzadas, trabajo repetitivo y ritmo excesivo, manejo de cargas pesadas, uso de herramientas, etc. Los problemas musculo esqueléticos que originan los movimientos repetidos afectan con más frecuencia a los miembros superiores (ERGA FP, 2005).

2.7.6. Peligros Mecánicos

Se refiere a todos aquellos objetos, máquinas, equipos y herramientas, que por sus condiciones de funcionamiento, diseño, estado o por la forma, tamaño y ubicación, tienen la capacidad potencial de entrar en contacto con las personas, provocando daños o lesiones (Leñero Jiménez & Solis Coiffier, citado por Granda 2015).

2.7.6.1. Manipulación de herramientas

Las herramientas manuales son unos utensilios de trabajo utilizados generalmente de forma individual que únicamente requieren para su accionamiento la fuerza motriz humana; sus utilidades en una infinidad de actividades laborales les dan una gran importancia. Además, los accidentes producidos por las herramientas manuales constituyen una parte importante del número total de accidentes de trabajo y en particular los de carácter leve (INSHT, 1999).

2.7.6.2. Uso de escaleras

La escalera manual es un aparato portátil que consiste en dos piezas paralelas o ligeramente convergentes unidas a intervalos por travesaños y que sirve para subir o bajar una persona de un nivel a otro. Siendo el principal riesgo la caída a desnivel generando una serie de lesiones a diferentes zonas del cuerpo (UPV, 2008)

2.7.7. Peligros Locativos

Son las condiciones de zona geográfica, instalaciones o áreas de trabajo, que bajo circunstancias no adecuadas pueden ocasionar accidentes de trabajo o pérdidas para la empresa. Se incluyen las deficientes condiciones de orden y aseo, la falta de dotación,

señalización o ubicación adecuada de extintores, carencia señalización de vías de evacuación, estado de techos, puertas, paredes, etc. (Forero et al., 2015).

2.8. Análisis de riesgo

Una herramienta central para el conocimiento de los riesgos y el diseño de las medidas preventivas pertinentes es el mapa de riesgos. Se trata de una representación gráfica de los peligros que se han identificado y de los riesgos existentes que se han evaluado en un área de trabajo determinada.

Para la identificación de peligros, la evaluación de riesgos y la construcción del mapa es primordial la participación de los trabajadores, dado el conocimiento que poseen de su propia actividad y del ámbito en que la desarrollan (OIT, 2014).

El procedimiento para realizar un mapa de riesgos consta de una serie de pasos:

El primer paso es determinar con precisión el área sobre la cual se realizará la evaluación: un sector, una oficina, un piso del establecimiento, es decir, se delimita un área en la cual se desempeñan trabajadores.

Una vez definido, se avanza en la identificación de los peligros que existen para el colectivo que se encuentra en la situación de trabajo. De todos esos peligros, se determinarán cuáles son riesgos laborales, y se realizará la evaluación de los riesgos. Para esto, se observan las características de las zonas de trabajo y el desarrollo de las distintas actividades o tareas de todos los procesos y puestos de trabajo. Respecto de las primeras, se evalúan las características de los pisos, de las paredes, el mobiliario, las condiciones de ventilación y térmicas, los niveles de ruido, la iluminación, entre otros factores (OIT, 2014).

En el proceso de trabajo se consideran las máquinas y su instalación, las características de las materias primas y del producto final. También se analizan los turnos de trabajo, los horarios, las jornadas laborales y el estilo de mando, por mencionar algunos factores.

2.9. Metodologías para la evaluación de riesgos

Existen numerosos procedimientos para ejecutar la evaluación de riesgos alineados a la norma OHSAS-18001, desde los más subjetivos que se fundamentan en la opinión de los trabajadores hasta otros de tipo cuantitativo. Se pueden clasificar en:

- a. Según su grado de dificultad

Abarca los métodos de tipo cualitativos y algunos de tipo cuantitativo como el método William Fine.

- b. Por el tipo de riesgo

Incluye métodos para evaluaciones de riesgos impuestos por reglamentaciones específicas, otras que precisan métodos especializados de análisis, riesgos para los que no existe reglamentación específica pero sí normas internacionales y evaluaciones generales.

2.9.1. Identificación de peligros y evaluación de riesgos

Se utilizó la metodología planteada en la “Guía Básica sobre Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo” que fue elaborada por el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (MINTRA, 2007).

Se comienza por la identificación de peligros en las actividades realizadas por el personal, después que se obtuvieron los peligros identificados para todas las actividades que se realizan en la empresa, se lleva a evaluar los riesgos.

Para establecer el nivel de probabilidad (NP) de ocurrencia del daño se ha tenido en cuenta el nivel de deficiencia detectado y si las medidas de control son adecuadas según la escala:

Tabla 2: Evaluación del Riesgo

BAJA	El daño ocurrirá raras veces.
MEDIA	El daño ocurrirá en algunas ocasiones.
ALTA	El daño ocurrirá siempre o casi siempre.

FUENTE: MTPE, 2013

Para determinar el nivel de las consecuencias (NC) previsibles deben considerarse la naturaleza del daño y las partes del cuerpo afectadas según:

Tabla 3: Niveles de Consecuencia

LIGERAMENTE DAÑINO	Lesión sin incapacidad: pequeños cortes o magulladuras, irritación de los ojos por polvo. Molestias e incomodidad: dolor de cabeza, disconfort.
DAÑINO	Lesión con incapacidad temporal: fracturas menores. Daño a la salud reversible: hipoacusia, dermatitis, asma, trastornos músculo esqueléticos.
EXTREMADAMENTE DAÑINO	Lesión con incapacidad permanente: amputaciones, fracturas mayores. Muerte. Daño a la salud irreversible: intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales.

FUENTE: MTPE, 2013

El nivel de exposición (NE) es una medida de la frecuencia con la que se da la exposición al riesgo. Habitualmente viene dado por el tiempo de permanencia en áreas de trabajo, tiempo de operaciones o tareas, de contacto con máquinas, herramientas, etc. Este nivel de exposición se presenta:

Tabla 4: Niveles de Exposición

ESPORÁDICAMENTE 1	Alguna vez en su jornada laboral y con periodo corto de tiempo. Al menos una vez al año.
EVENTUALMENTE 2	Varias veces en su jornada laboral, aunque sea con tiempos cortos. Al menos una vez al mes.
PERMANENTEMENTE 3	Continuamente o varias veces en su jornada laboral con tiempo prolongado. Al menos una vez al día.

FUENTE: MTPE, 2013

El nivel de riesgo se determina combinando la probabilidad con la consecuencia del daño, según la matriz presentada a continuación:

Tabla 5: Niveles de Riesgo

		CONSECUENCIA		
		LIGERAMENTE DAÑINO	DAÑINO	EXTREMADAMENTE DAÑINO
PROBABILIDAD	BAJA	Trivial 4	Tolerable 5 - 8	Moderado 9 - 16
	MEDIA	Tolerable 5 - 8	Moderado 9 - 16	Importante 17 - 24
	ALTA	Moderado 9 - 16	Importante 17 - 24	Intolerable 25 - 36

FUENTE: MTPE, 2013

El valor del riesgo obtenido se determinará el nivel de significancia, para priorizar la implementación de medidas de control para minimizar el riesgo. Los riesgos son considerados significativos los que tengan una significancia de riesgos importantes e intolerables.

En la Tabla 6 se presenta con la interpretación que se dará a los riesgos de acuerdo a los valores obtenidos en el análisis, para después proponer medidas de prevención en cada riesgo.

Si el nivel de riesgo es importante o intolerable se considera un riesgo significativo, por lo que se deben de priorizar para la implementación de medidas de control. Estos deben ser primero en la fuente, luego en el medio y si no se puede recién deberá implementar medidas de control en el receptor (RIMAC, 2014).

En la Tabla 7 se calculará el nivel de riesgo de acuerdo a la probabilidad según los factores de personas expuestas, procedimientos existentes, capacitación y exposición al riesgo, estos factores se valorarán y se sumarán para obtener un valor final, dicho valor se multiplicará por el valor valorado por la severidad (consecuencia) para generar el nivel de riesgo. En la tabla 8 es la presentación de la matriz IPERC de una manera entendible de la valoración de los riesgos.

Tabla 6: Interpretación de Niveles de Riesgo

NIVEL DE RIESGO	INTERPRETACIÓN / SIGNIFICADO
Intolerable 25 - 36	<p>No se debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.</p>
Importante 17 - 24	<p>No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.</p>
Moderado 9 - 16	<p>Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado.</p> <p>Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas (mortal o muy graves), se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora.</p>
Tolerable 5 - 8	<p>No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo, se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante.</p> <p>Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.</p>
Trivial 4	<p>No se necesita adoptar ninguna acción.</p>

FUENTE: MTPE, 2013

Tabla 7: Valoraciones para estimación del nivel de riesgos

VALOR	PROBABILIDAD				SEVERIDAD	ESTIMACIÓN DEL NIVEL DEL RIESGO	
	PERSONAS EXPUESTAS	PROCEDIMIENTOS EXISTENTES	CAPACITACIÓN	EXPOSICIÓN AL RIESGO		GRADO DEL RIESGO	PUNTAJE
1	De 1 a 3	Existen son satisfactorios y suficientes	Personal entrenado. Conoce el peligro y lo previene	Al menos una vez al año (S)	Lesión sin incapacidad (S)	Trivial (T)	4
				Esporádicamente (SO)	Discomfort/Incomodidad (SO)	Tolerable (TO)	De 5 a 8
2	De 4 a 12	Existen parcialmente y no son satisfactorios o suficientes	Personal parcialmente entrenado, conoce el peligro pero no toma acciones de control	Al menos una vez al mes (S)	Lesión con incapacidad temporal (S)	Moderado (MO)	De 9 a 16
				Eventualmente (SO)	Daño a la salud reversible (SO)	Importante (IM)	De 17 a 24
3	Más de 12	No existen	Personal no entrenado, no conoce el peligro, no toma acciones de control	Al menos una vez al dia(S)	Lesión con incapacidad permanente (S)	Intolerable (IT)	De 25 a 36
				Permanentemente (SO)	Daño a la salud irreversible (SO)		

FUENTE: MTPE, 2013

Tabla 8: Matriz de Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Medidas de Control

Área/ Sector	Proceso	Actividad	PELIGRO	RIESGO	CONSECUENCIA	PROBABILIDAD					Severidad	Probabilidad x Severidad	Nivel del Riesgo	Significativo	MEDIDAS DE CONTROL PROPUESTAS (Eliminar, Sustituir, Ingeniería, administrativo, EPP)
						Personas expuestas	Procedimientos existentes	capacitación	Exposición al riesgo	Probabilidad					

FUENTE: MTPE, 2013

2.9.2. Método William Fine

Según Pedragosa (2015), el método William Fine es un método probabilístico que mide la peligrosidad el riesgo por medio de una fórmula matemática. La fórmula de la Magnitud del riesgo o Grado de Peligrosidad es la siguiente:

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

Dónde:

C: Consecuencias

E: Exposición

P: Probabilidad

2.9.2.1. Consecuencia (C)

Se define como el daño debido al riesgo que se considera, incluyendo desgracias personales y daños materiales. Los valores numéricos asignados para las consecuencias más probables de un accidente se puede ver en la Tabla 9.

Tabla 9: Valoración de las consecuencias

VALOR	DESCRIPCIÓN
100	Catástrofe: numerosas muertes, daño extenso.
50	Múltiples víctimas mortales.
25	Muertes.
15	Lesiones extremadamente graves (amputación, discapacidad permanente).
5	Lesiones con baja.
1	Heridas leves, contusiones, golpes, pequeños daños.

FUENTE: Fine, 1971

2.9.2.2. Exposición (E)

Se define como la frecuencia con que se presenta la situación de riesgo, siendo tal el primer acontecimiento indeseado que iniciaría la secuencia del accidente. Mientras más grande sea la exposición a una situación potencialmente peligrosa, mayor es el riesgo asociado a dicha situación. Expresado en la Tabla 10 la valoración de la exposición.

Tabla 10: Valoración de la exposición

VALOR	DESCRIPCIÓN
10	Continuamente (muchas veces al día).
6	Frecuentemente (aprox. Una vez al día).
3	Ocasionalmente (de una vez por semana a una vez al mes).
2	De forma extraordinaria (de una vez al mes a una vez al año).
1	Raramente (se sabe que ocurre).
0.5	Remotamente posible (no sabe que haya ocurrido).

FUENTE: Fine, 1971

2.9.2.3. Probabilidad (P)

Este factor se refiere a la probabilidad de que una vez presentada la situación de riesgo, los acontecimientos de la secuencia completa del accidente se sucedan en el tiempo, originando accidente y consecuencias. Expresado en la Tabla 11 la valoración de la probabilidad.

Tabla 11: Valoración de probabilidad

VALOR	DESCRIPCIÓN
10	Es el resultado más probable y esperado si la situación de riesgo tiene lugar.
6	Es completamente posible, nada extraño, tiene una probabilidad de 50%.
3	Sería una secuencia inusual o coincidencia rara.
1	Sería una coincidencia remotamente posible. Se sabe que ha ocurrido.
0.5	Extremadamente remota pero concebible. (Nunca ha sucedido en muchos años de exposición).
0.1	Secuencia o coincidencia prácticamente imposible (Probabilidad de una entre un millón).

FUENTE: Fine, 1971

Luego de haber establecido los valores de cada factor para cada riesgo, se proceden a multiplicarlos para hallar la magnitud del grado de peligrosidad de cada riesgo (GP), se procede a ordenar según la gravedad relativa de sus consecuencias, es decir se toman prioridad a los de mayor grado de peligrosidad.

En la Tabla 12 presenta una ordenación posible que puede ser variable en función de la valoración de cada factor, referente a cada riesgo establecido.

Tabla 12: Valoración del grado de peligrosidad

VALOR	INTERPRETACION	ACTUACION
$200 \leq GP$	ALTO	Se requiere corrección inmediata. La actividad debe ser detenida hasta que el riesgo haya disminuido
$85 \leq GP < 200$	MEDIO	Actuación urgente. Requiere atención lo antes posible
$GP < 85$	BAJO	El riesgo debe ser eliminado sin demora, pero la situación no es una emergencia

FUENTE: Fine, 1971

2.9.2.4. Justificación (J)

Para calcular un valor de justificación, se utiliza el Factor de costo (FC) y el Grado de corrección (GC), esto lleva a saber si la inversión de las medidas de control es justificada con el objetivo de desaparecer o mitigar el riesgo.

$$\text{Justificación} = \frac{GP}{FC \times GC}$$

2.9.2.5. Factor de costo (FC)

Es una medida estimada del costo en dólares de la medida de control propuesta, como se ve en la Tabla 13.

Tabla 13: Valoración del factor de costo en dólares

VALOR	COSTO
10	> \$50000
6	\$ 25000 - \$50000
4	\$10000 - \$25000
3	\$1000 - \$10000
2	\$100 - \$1000
1	\$25 - \$100
0.5	< \$25

FUENTE: Fine, 1971

Transformando la Tabla 13 a la moneda nacional, es decir soles, se obtiene la Tabla 14. Esto se realiza debido que la mayoría de los productos adquiridos nacionalmente se realiza con la moneda local. Se utiliza como tipo de cambio **1\$ = 3.38 soles** (setiembre, 2016). Fuente: BCRP, 2016.

Tabla 14: Valoración del factor de costo en soles

VALOR	COSTO
10	> S/ 169 000
6	S/ 84 500- S/ 169 000
4	S/ 33 800 – S/ 84 500
3	S/ 3 380 – S/ 33 800
2	S/ 338 – S/ 3 380
1	S/ 84,5 – S/ 338
0.5	< S/ 84,5

FUENTE: Elaboración Propia

2.9.2.6. Grado de corrección (GC)

Es una estimación del grado de disminución del riesgo por medio de la medida de control propuesta, expresada en la Tabla 15.

Tabla 15: Valoración del grado de corrección

VALOR	DESCRIPCIÓN
1	Riesgo eliminado al 100%
2	Riesgo reducido un 75%
3	Riesgo reducido del 50% al 75%
4	Riesgo reducido del 25% al 50%
6	Riesgo ligero, menos del 25%

FUENTE: Fine, 1971

Según Fine (1971), para determinar si un gasto propuesto está justificado, se sustituyen los valores en la formula anterior y se obtiene el resultado.

Una vez efectuada la operación el valor de **justificación crítico se fija en 10**

- Para cualquier valor por encima de 20, el gasto se considera muy justificado

- Para cualquier valor por encima de 10, el gasto se considera justificado
- Para resultado por debajo de 10, el coste de la acción correctora propuesta no está justificado

2.10. Medidas de prevención

En la práctica de mitigación de riesgos, evaluación de desempeño utiliza a menudo una jerarquía de controles estándar para estimar la efectividad de la protección. Como la figura 11 ilustra, la jerarquía de controles clasifica las medidas de control en cinco niveles (de arriba hacia abajo) son eliminación, sustitución, ingeniería, administración y el equipo de protección personal (Zhao *et al.*,2015).

La eliminación es el primer nivel (más eficaz) control del peligro que puede eliminar todos los peligros juntos. La sustitución es el control de segundo nivel que intercambia algo no peligrosos (o menos peligrosos) a los trabajadores en lugar de un peligro. La ingeniería es el tercer nivel que utiliza la tecnología para colocar una barrera en fuera de peligro a los trabajadores. Administración es el control de cuarto nivel que los cambios horarios de trabajo, políticas o procedimientos. Los equipos de protección personal es el quinto control de nivel que pone directamente protege a los cuerpos de trabajadores (Zhao *et al.*,2015).

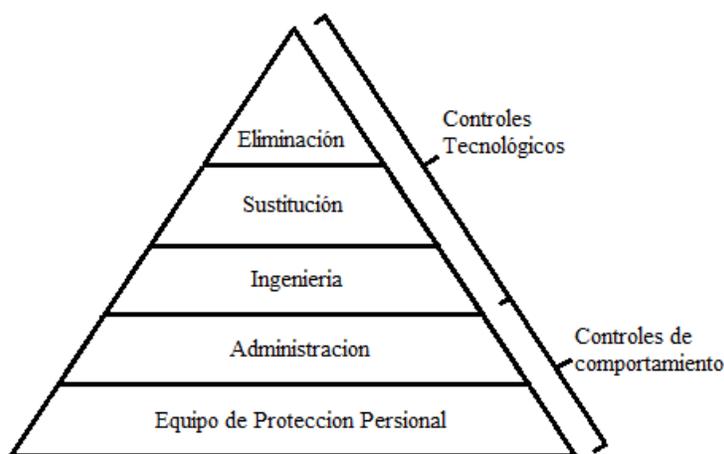


Figura 11: Jerarquía de controles

FUENTE: Zhao *et al.*, 2015

El principio básico de la jerarquía de controles es que las medidas de control en un mayor nivel son más eficaces y un mayor esfuerzo para su implementación. Los tres primeros niveles de control se clasifican como controles tecnológicos en que actúan en cambiar el entorno

físico de trabajo; mientras que los dos niveles inferiores representan los controles de comportamiento en el que se buscan para cambiar la forma de trabajar (Zhao *et al.*, 2015).

2.11. El diagrama de Pareto

Es una gráfica en donde se organizan diversas clasificaciones de datos por orden descendente, de izquierda a derecha por medio de barras sencillas después de haber reunido los datos para calificar las causas. De modo que se pueda asignar un orden de prioridades. El análisis de Pareto es utilizado para separar gráficamente los aspectos significativos de un problema desde los triviales de manera que un equipo sepa dónde dirigir sus esfuerzos para mejorar. Reducir los problemas más significativos. Con frecuencia, un aspecto tendrá el 80 por ciento de los problemas. En el resto de los casos, entre 2 y 3 aspectos serán responsables por el 80 por ciento de los problemas (Vera, 2014).

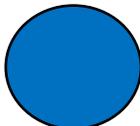
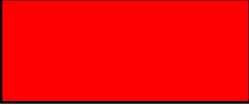
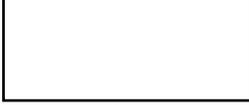
2.12. Mapa de riesgo

El mapa de riesgo contribuye al objetivo de supervivencia de la empresa aportando la información precisa para medir y controlar esa exposición, y poner en práctica un modelo de gestión proactiva del riesgo. La finalidad del mapa es identificar y medir los riesgos a los que está expuesta la organización, responder cuáles son los procesos o actividades que causan esta exposición, y aportar una visión amplia de la exposición global de la organización.

Con los riesgos identificados se puede generar un mapa de riesgos en el cual se identifiquen las áreas con riesgos inherentes y las características de estos para ayudar a prevenir la ocurrencia de accidentes, este debe ser colocado en un lugar visible para que los trabajadores y visitantes a la empresa lo aprecien en el momento del ingreso.

La simbología utilizada para el mapa de riesgos será la descrita en la NTP 399.010-1 2004: Señales de Seguridad. Colores, símbolos, formas y dimensiones de señales de seguridad. Parte 1 – Reglas para el diseño las señales de seguridad. En la Tabla 16 muestra la forma geométrica y significado general de las señales que se utilizaran en la Figura 12.

Tabla 16: Forma geométrica y significado general

FORMA GEOMÉTRICA	SIGNIFICADO	COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DE CONTRASTE	COLOR DEL PICTOGRAMA	EJEMPLO DE USO
 CÍRCULO CON DIAGONAL	PROHIBICIÓN	ROJO	BLANCO	NEGRO	Prohibido fumar, Prohíbo hacer fuego, Prohibido el paso de peatones
 CÍRCULO	OBLIGACIÓN	AZUL	CLANCO	BLANCO	Use protección ocular, Use traje de seguridad, Use mascarilla.
 TRIÁNGULO EQUILÁTERO	ADVERTENCIA	AMARILLO	NEGRO	NEGRO	Riesgo eléctrico, Peligro de muerte, Peligro ácido corrosivo
 CUADRADO  RECTÁNGULO	CONDICIÓN DE SEGURIDAD RUTAS DE ESCAPE EQUIPOS DE SEGURIDAD	VERDE	BLANCO	BLANCO	Dirección que debe seguirse, Punto de reunión Teléfono de emergencia.
 CUADRADO  RECTÁNGULO	SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS	ROJO	BLANCO	BLANCO	Extintor de incendio, Hidrante incendio, Manguera contra incendios
 CUADRADO  RECTÁNGULO	INFORMACIÓN ADICIONAL	BLANCO O EL COLOR DE LA SEÑAL DE SEGURIDAD	NEGRO O EL COLOR DE CONTRASTE DE LA SEÑAL DE SEGURIDAD	COLOR DEL SÍMBOLO O EL DE LA SEÑAL DE SEGURIDAD RELEVANTE	Mensaje adecuado que refleja el significado del símbolo gráfico.

FUENTE: NTP 399.010-1, 2004

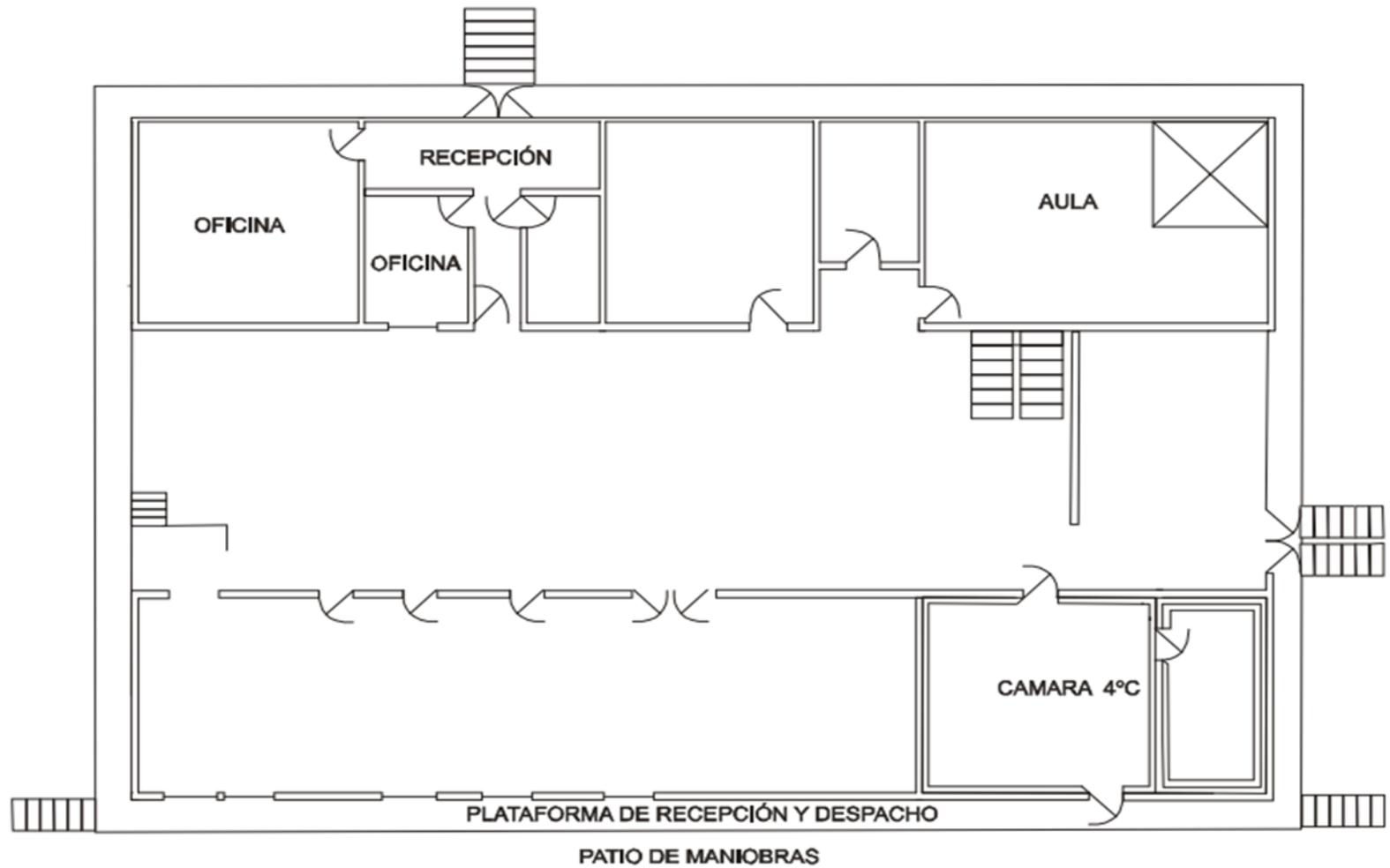


Figura 12: Distribución del primer piso de la Planta Piloto de Leche

FUENTE: Ludeña *et al.*, 2013

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Área de estudio

La zona de estudio se encuentra ubicada dentro del territorio de la Universidad Nacional Agraria La Molina, en el distrito de la Molina, provincia de Lima, departamento de Lima.



Figura 13: Ubicación de la Planta piloto de leche

FUENTE: Google earth, 2016

3.2. Materiales y Equipos

3.2.1. Materiales

Tabla 17: Relación de materiales empleados

Fase	Materiales	Uso
Gabinete	Material bibliográfico	Revisar otros estudios relacionados a la investigación
	Lapiceros	Anotaciones
	Cuaderno	Análisis de apuntes
Campo	Hojas de apunte	Apuntar información adicional
	Tablero de anotaciones	Soporte de las hojas de apunte
	Lapiceros	Para uso propio y llenado de encuestas

FUENTE: Elaboración propia

3.2.2. Equipo

Tabla 18: Relación de equipos utilizados

Fase	Equipo	Función
Gabinete	Computadora	Redactar el informe de investigación
	Impresora	Imprimir encuestas
	USB	Almacenar información
Campo	Video cámara	Grabar los procesos producción en la planta piloto de leche
	Botas de jebe	Evitar contacto con el agua
	Mascarilla	Evitar contaminación en los productos
	Guantes de látex	Evitar la contaminación de los materiales usados en la producción
	Mandil de laboratorio	Prevenir que se pueda manchar las prendas de vestir usadas
	Red para cabello	Prevenir que un cabello contamine el producto elaborado
	Proyector	Mejorar el entendimiento de la charla de seguridad

FUENTE: Elaboración propia

3.2.3. Software

Tabla 19: Relación de software utilizados

Fase	Software	Uso
Gabinete	Google earth (2016)	Ubicación de la Planta Piloto de Leche
	AutoCAD (2016)	Elaborar un mapa de riesgos
	Office (2016)	Redacción y elaboración del trabajo de investigación

FUENTE: Elaboración propia

3.3. Métodos

3.3.1. Alcance

La metodología que se aplicó es el método de William Fine el cual permite calcular el grado de peligrosidad de cada riesgo identificado, a través de una fórmula matemática que vincula la probabilidad de ocurrencia, las consecuencias que pueden originarse en caso de ocurrencia del evento y la exposición a dichos riesgos presentes en el área de producción, calidad, almacenamiento, recepción y limpieza, no se tomó en cuenta a otras áreas como oficinas y salones por no formar parte de los procesos críticos de la planta piloto de leche.

3.3.2. Solicitud de ingreso

Como primer paso se realizó la comunicación vía correo electrónico al Jefe encargado de la Planta Piloto de Leche (Ing. Fernando Vargas), quien pidió que se le otorgue una carta de solicitud de permiso de ingreso firmada por el asesor de tesis del alumno, además colocar los datos personales del alumno en el caso que el profesor necesite comunicarse con el alumno.

3.3.3. Visitas técnicas

Para cada visita a la planta se le informara al jefe de producción al Ing. José Mayta, para que no haya inconvenientes y exista coordinación en el momento de la visita para hacer el trabajo. Además, se hará de utilización de los equipos de protección personal para cada visita, sino la entrada no se hará posible.

3.3.4. Uso del aula de la Planta Piloto de Leche

Hubo un cambio de jefe encargado del Ing. Fernando Vargas al Ing. Edwin Baldeón, lo cual se tuvo que exponer el tema de la tesis para poder tener los permisos necesarios. El ing. Edwin Baldeón le pidió a su secretaria que tramite el uso del aula para la fecha 18 de agosto del 2016 para poder realizar la charla de seguridad y salud en el trabajo hacia los trabajadores.

3.3.5. Descripción de los procesos de producción y áreas a analizar

- Hacer una visita técnica la Planta piloto de leche.
- Pedirle a una persona capacitada que explique el proceso de producción de los productos.

- Empezar a grabar con una video cámara la producción de los productos, para un mejor análisis posteriormente.
- Realizar la misma operación para todos los procesos de las áreas a analizar.
- Realizar el diagrama de flujo de cada producto.

3.3.6. Identificación de peligros

- Hacer una visita técnica a la Planta piloto de leche para solicitar el uso de una de sus aulas.
- Hablar con el jefe de encargado de la Planta piloto de leche de reunir a los trabajadores de las áreas de producción, calidad, almacenamiento, recepción y limpieza, para dar una charla de seguridad y salud, y al final en el llenado de una pequeña encuesta (ANEXO II) sobre la identificación de peligros que encuentran en su área de trabajo. Según la Agencia Europea de la Salud y Seguridad en el Trabajo (2012), la participación de los trabajadores es fundamental y obligatoria, debido a que poseen conocimiento y experiencia sobre el mejor modo de realizar el trabajo y la forma en que a ellos les afecta.
- Dar una charla ocupacional de seguridad y salud del trabajo, y mencionarles del contenido de la encuesta a los trabajadores.
- Una vez llenado la encuesta, proceder a analizarla mediante una matriz para un mejor entendimiento.

3.3.7. Evaluación de los riesgos

- Determinar los posibles riesgos generados por cada peligro identificado, en todos los procesos productivos.
- Evaluarlos con la metodología de William Fine.
 - Primero, valorar el nivel de consecuencia del riesgo según la Tabla 9.
 - Segundo, valorar el nivel de exposición del riesgo según la Tabla 10.
 - Tercero, valorar el nivel de probabilidad del riesgo según la Tabla 11.
 - Finalmente, multiplicar los valores obtenidos de los tres pasos anteriores para poder valorar el grado de peligrosidad de cada riesgo.

- Hallar el factor de costo para la implementación de la medida de control para cada riesgo.
- Hallar el factor de corrección de haber implementado la medida de control para cada riesgo.
- Calcular la justificación en cada riesgo.
- Verificar si la justificación tiene el valor mayor o igual a 10, las medidas de control propuestas son las adecuadas

3.3.8. Medidas de prevención

- Comenzar con las medidas de prevención con los riesgos de mayor a menor prioridad.
- Seguir el procedimiento de las propuestas de medidas de prevención como se aprecia en la Figura 2 a cada riesgo evaluado.
 - Primero, realizar la eliminación del peligro.
 - Segundo, de no ser posible la eliminación realizar la sustitución para disminuir el riesgo.
 - Tercero, si la sustitución no es aplicable para el caso realizar la ingeniería como medida de mitigación del riesgo.
 - Cuarto, en el nivel de administración es tomado en cuenta si aun con la sustitución no es posible utilizarlo como medida de mitigación de riesgo.
 - Quinto, el equipo de protección personal es el último nivel de medida de mitigación, se utiliza si las cuatro primeras no son aplicables.

3.3.9. Mapa de riesgos.

- Realizar un plano de las zonas evaluadas de la planta piloto de leche por medio de AutoCAD.
- Ubicar la simbología, colores y señalización de acuerdo a la NTP 399.010-1, 2004 en las zonas de riesgos evaluados anteriormente.
- Poner una leyenda de la simbología, colores y señalización utilizados.

3.4. Flujograma de metodología.

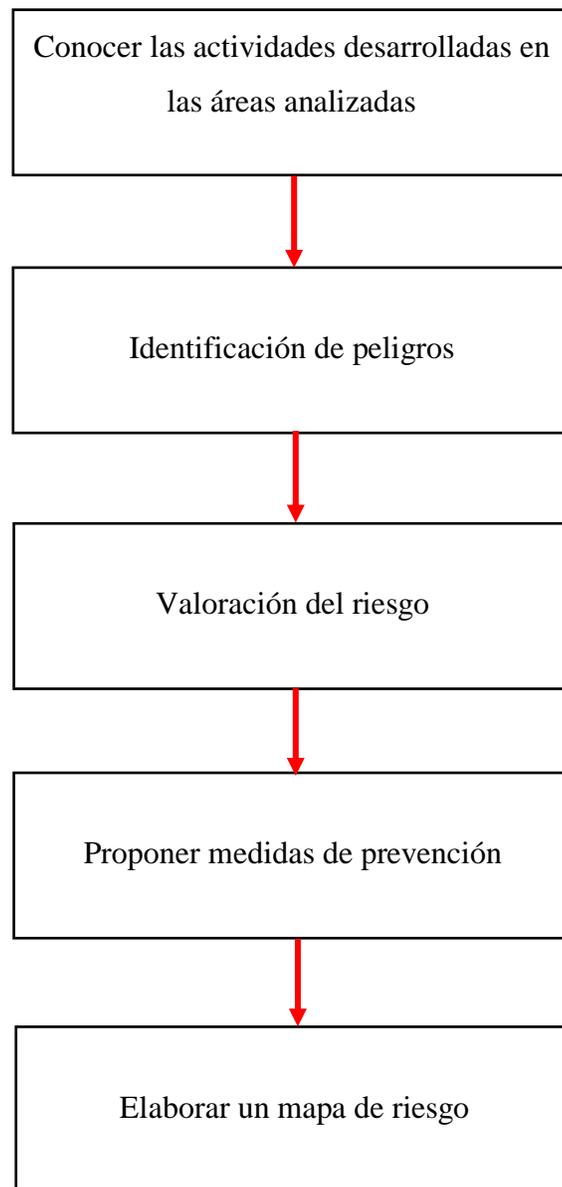


Figura 14: Diagrama de flujo de metodología

FUENTE: Elaboración propia

IV. RESULTADOS Y DISUCIONES

4.1. Antecedentes de la planta

4.1.1. Datos de la planta

La Planta Piloto de leche desarrollo sus actividades desde 1968, esta cuenta con tecnología intermedia pues su proceso de producción es semiautomático para el caso de la leche pasteurizada. Tiene una capacidad instalada de 4500 litros de leche por turno, aunque solo procesan 1500 litros porque la leche proviene de los establos de la unidad experimental de zootecnia.

4.1.2. Organización

La Planta Piloto de Leche cuenta con la mayoría de sus trabajadores siendo practicantes debido que universitarios de industrias alimentarias de la U.N.A.L.M y otros sitios aprovechan para realizar sus prácticas pre-profesionales, y la misma Planta ofrece las facilidades de hacerlas. La distribución del organigrama se presenta en el ANEXO III.

4.1.3. Conformación de la empresa

La Planta Piloto de Leche cuenta con oficinas administrativas, sala de espera, secretaria, recepción, zona de producción, aseguramiento de calidad, salones, espacio de refrigeración, laboratorios y espacio de ventas. Además, cuenta con un área de higiene e inocuidad, mantenimiento, servicios higiénicos y un almacén de insumos y productos.

4.2. Análisis de áreas de trabajo

En el presente trabajo de investigación se realizó el desarrollo de la encuesta mostrada en el ANEXO II mostrando las áreas involucradas para el proceso de identificación de peligros y la relación existente de la organización con sus trabajadores en tema de seguridad ocupacional. Se utilizó un modelo de encuesta descriptiva para poder tener un primer contacto con la realidad que nos interesa conocer y de esto, posteriormente, se realiza un estudio en profundidad sobre el tema de investigación (Gonzales *et al.*, 2010).

Como principales procesos de producción debido a la frecuencia de su elaboración por la demanda que existe son: leche pasteurizada, queso fresco y yogurt. También existen otros productos que tienen gran demanda, pero son fabricados por temporadas.

4.3. Análisis de la encuesta

En la Figura 15 se muestra el tipo de sexo de los presentes en charla de seguridad y salud ocupacional en la fecha del 18 de agosto del 2016, lo cual fue en su mayoría por que la asistencia era obligatoria dicha por el ingeniero Edwin Baldeón (Jefe de la Planta Piloto de Leche), los inasistentes no acudieron pues su presencia en su puesto de trabajo era indispensable. La asistencia fue un total de 26 personas, considerando este número como el total de trabajadores en nuestro alcance, siendo 14 mujeres y 12 hombres, teniendo a un grupo mayor del sexo femenino.

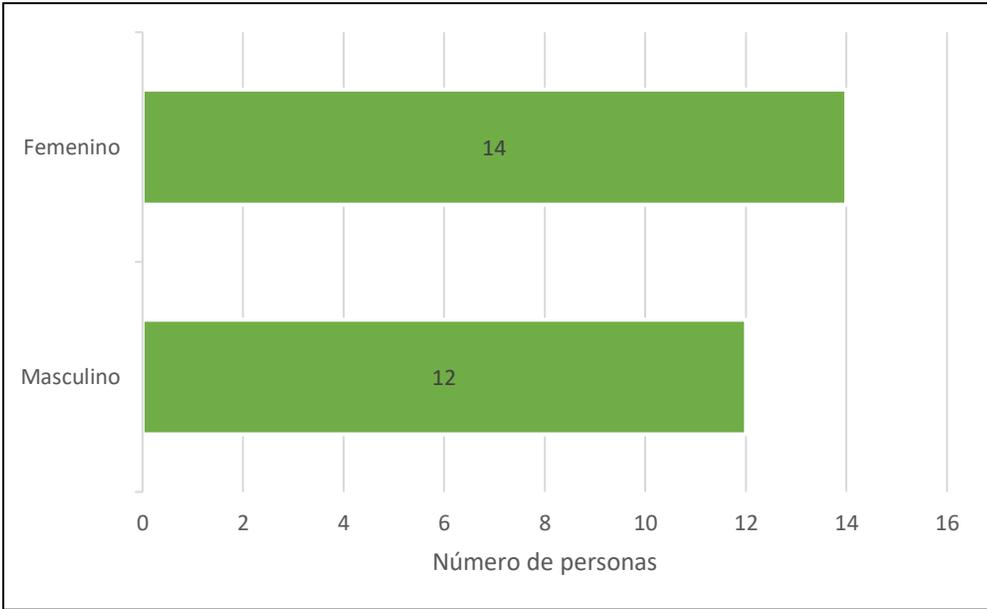


Figura 15: Sexo de los trabajadores de la Planta Piloto de Leche

FUENTE: Elaboración propia

En la Figura 16 muestra el tipo de contrato que poseen los trabajadores y se aprecia que su mayoría son practicantes, pues la Planta Piloto de Leche es muy conocida para realizar prácticas pre-profesionales de manera nacional a las carreras de ingeniería de industrias alimentarias o ingeniería agroindustrial.

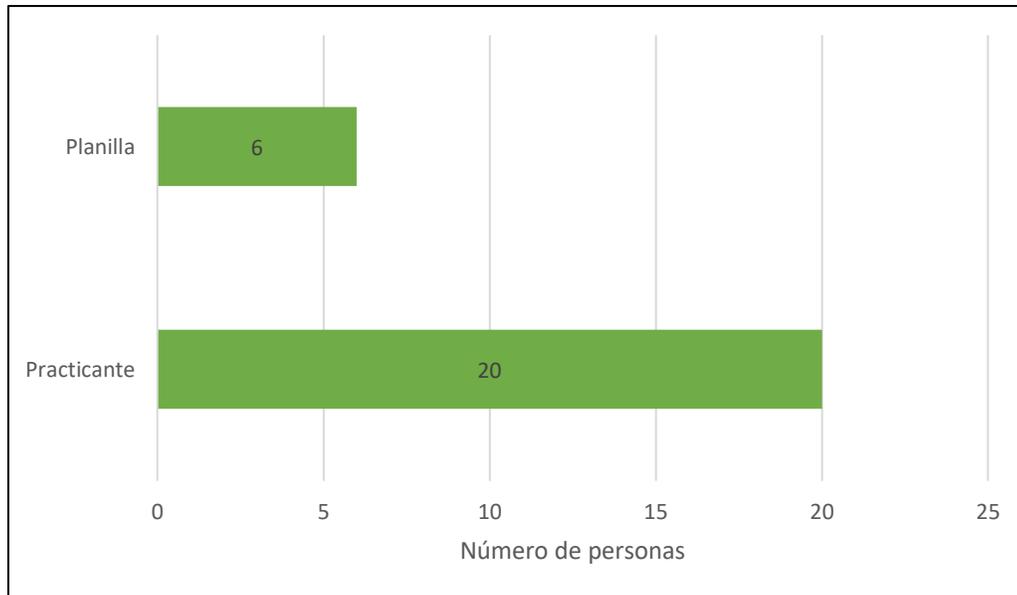


Figura 16: Tipo de contrato de los trabajadores de Planta Piloto de Leche

FUENTE: Elaboración Propia

La edad de los trabajadores se distribuye como lo indica en ANEXO IV, distribuyéndolo calculando el rango, número de intervalos y la amplitud.

Número total de datos = 26

Edad máxima = 39

Edad mínima = 17

Rango = $39 - 17 = 22$

Numero de intervalos = $\sqrt{26} = 5.099 \approx 5$

Amplitud = $22/5 = 4.31 \approx 4$

En la Tabla 20 se aprecia cómo se distribuirá con datos de sexo masculino y femenino para tener un mejor detalle de los resultados de la encuesta.

Tabla 20: Distribución de las edades de los trabajadores

Edad	Hombres	Mujeres	Total
[17,21>	4	7	11
[21,25>	5	3	8
[25,29>	2	3	5
[29,35>	0	1	1
[35,39]	1	0	1

FUENTE: Elaboración propia

En otra forma de interpretación de edades es la Figura 17, donde la mayor cantidad de trabajadores son personas jóvenes, entre la edad de 17 a 21 años, esto es debido como se dijo anteriormente que existe una mayor cantidad de practicantes universitarios que trabajadores en planilla, y la menor cantidad son superados los 29 años donde se encuentra una mujer y un hombre, entre los cuales son los más veteranos de la planta piloto de leche.

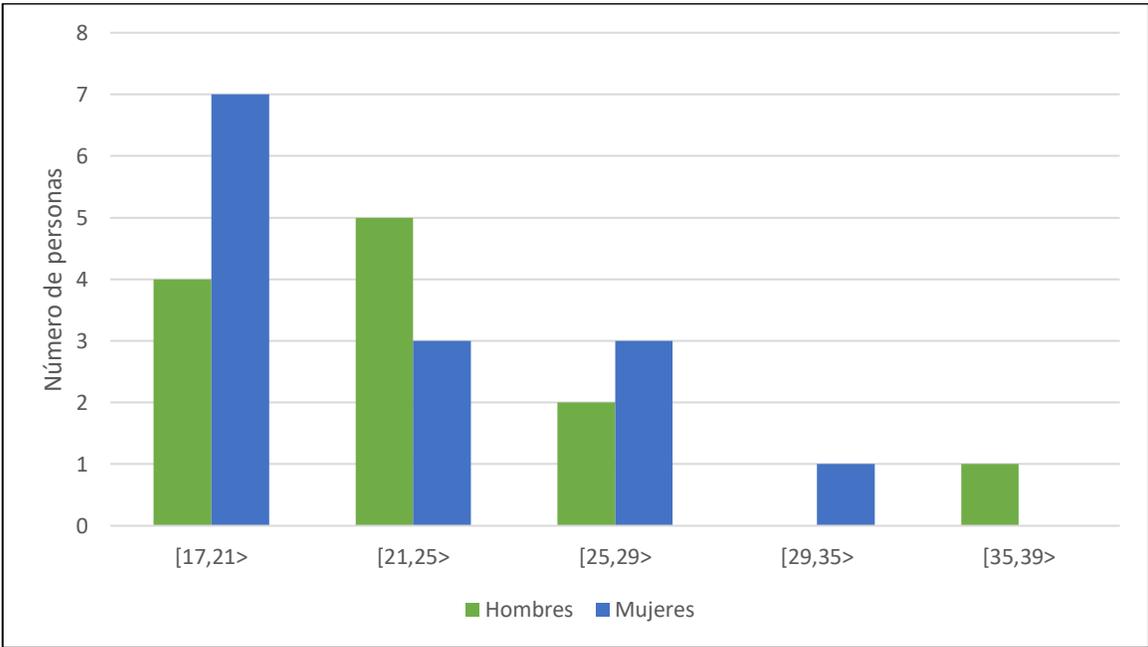


Figura 17: Edades de los trabajadores de la Planta Piloto de Leche

FUENTE: Elaboración Propia

El número de trabajadores de cada área establecida en la Planta Piloto de Leche entre hombres y mujeres se establece en la Figura 18, apreciando que existe una mayoría en el área de leche pasteurizada porque es el producto elemental de la planta, debido que esta se recepciona a otras áreas de producción necesita un mayor número de personal encargado en su producción; las áreas de producción del queso y yogurt tienen 5 trabajadores cada una, ambas se caracterizan por su complejidad en el proceso de producción; el área de calidad el cual es un laboratorio posee una cantidad de 3 trabajadores, debido que no es un área con procesos complejos pero si se participan en las áreas de recepción, leche pasteurizada, queso y yogurt; el área de almacén , recepción y limpieza presenta 2 trabajadores cada área debido que son áreas que no presentan muchas tareas; y el área de refrigeración solo hay un trabajador, por el hecho de que es el área con menos labores se realizan en la planta piloto de leche.

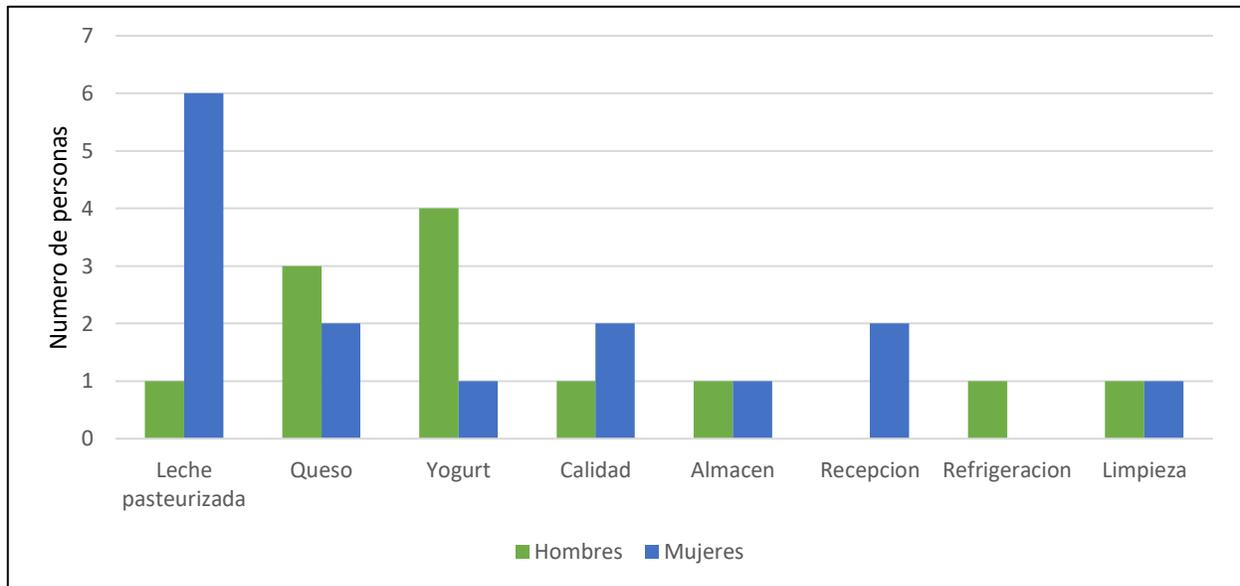


Figura 18: Numero de los trabajadores de la Planta Piloto de Leche de cada área

FUENTE: Elaboración Propia

Según la OIT (1996) el conocimiento si un trabajador ha sufrido un accidente en su horario laboral es de gran importancia ya que se genera un registro accidentes y pudiendo comprobar si un accidente se genera con mucha frecuencia sabremos que debemos realizar un análisis y así determinar por se genera tanto este, también sabremos qué medidas de prevención y/o corrección debemos incluir para que se pueda tener un mejor ambiente de trabajo seguro.

En la Planta Piloto de Leche no se generan este tipo de registros, entonces esto genera una dificultad para evitar los accidentes ya ocurridos. En la Figura 19 se comprueba que ha existido accidentes de trabajo, entre ellos el principal accidente fue de quemaduras, siendo según la figura 20 en las áreas de pasteurización, yogurt y en tres ocasiones la de queso. Existe este tipo de accidentes debido que es obligatorio que la leche pase por un tratamiento térmico para asegurar la inocuidad de la leche, además en la elaboración de queso se utiliza agua caliente para eliminar cualquier agente biológico de los moldes, por lo que genera una mayor repercusión en quemaduras.

Según Peñaherrera (2012) se comprueba que la existencia de este tipo de peligro es muy común en las áreas mencionadas anteriormente, por consiguiente, la medida de prevención más adecuada es mantener la distancia cuando el equipo esté en funcionamiento señalizando con una marca amarilla, comprar EPP y capacitar a los trabajadores de su correcto uso.

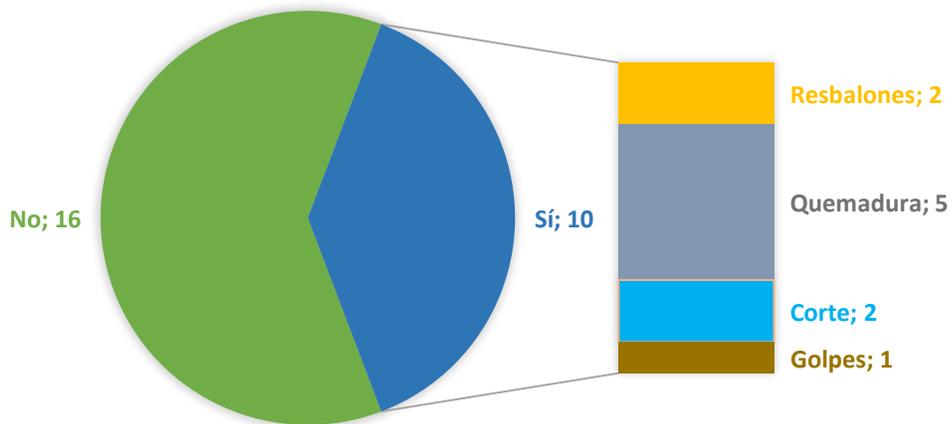


Figura 19: Ocurrencia de accidentes de la Planta Piloto de Leche

FUENTE: Elaboración Propia

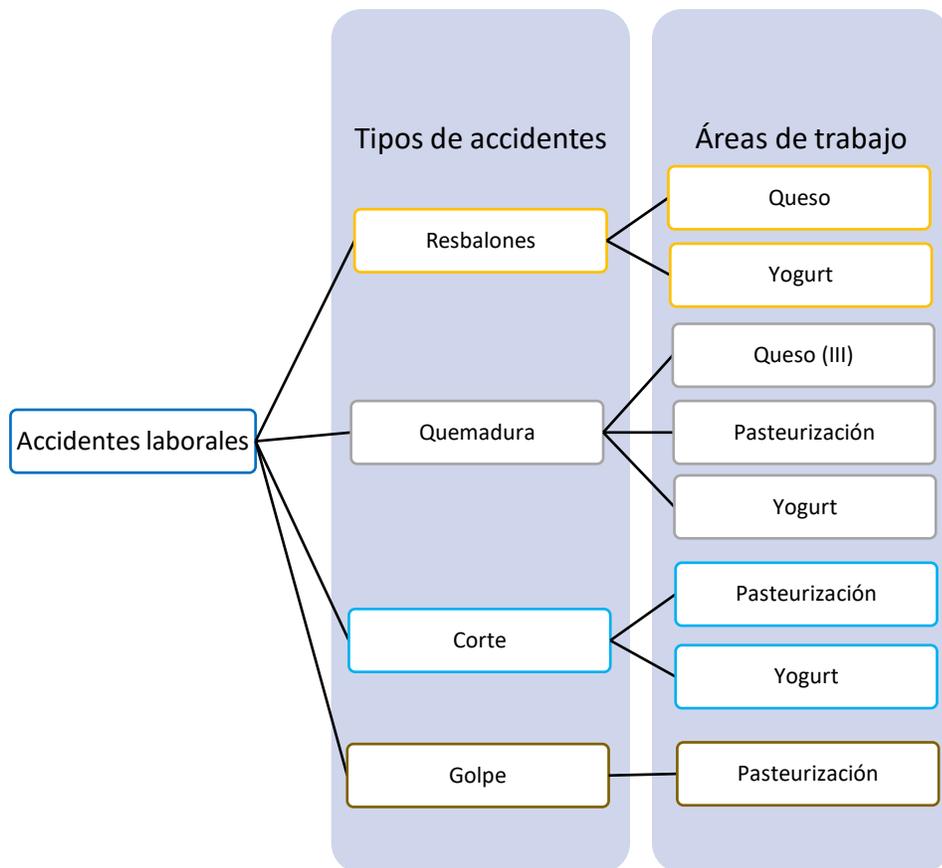


Figura 20: Áreas identificadas con ocurrencia de accidentes

FUENTE: Elaboración Propia

En la figura 19, se aprecia que otros tipos de accidentes ocurridos son: corte ocasionado por un mal uso de herramientas; resbalones causados por superficies mojadas y en mal estado; y en menor frecuencia golpe con maquinaria por las tuberías que se encuentran en el área de leche pasteurizada. En el ANEXO V se aprecia la matriz de William fine con las actividades que se ejecutan en cada área generando estos tipos posibles accidentes, determinando su valoración y medidas de control.

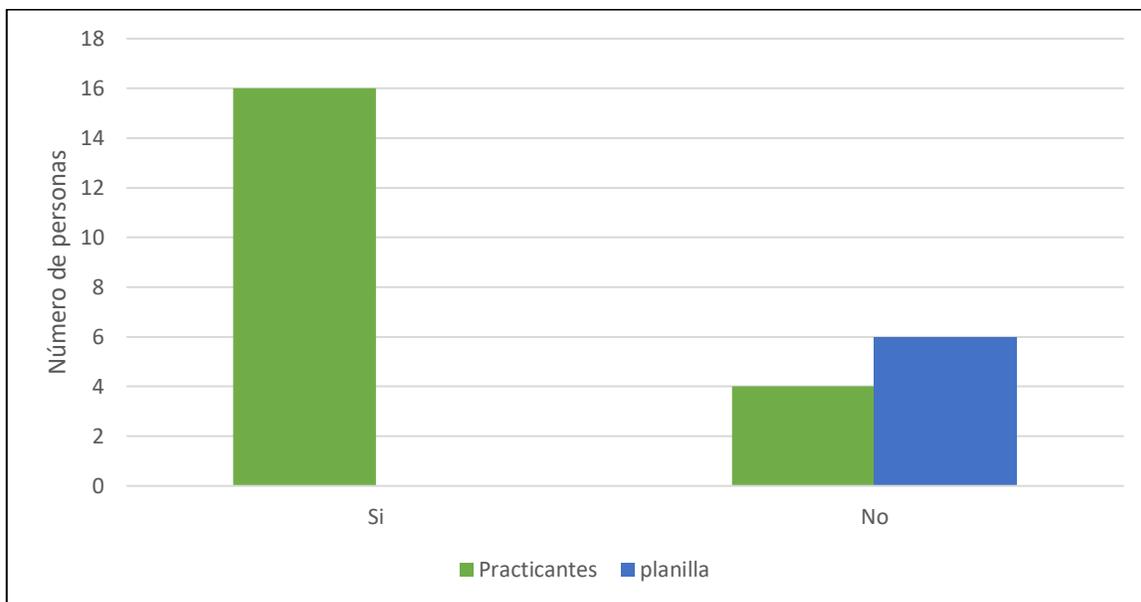


Figura 21: Presencia de seguridad según los trabajadores practicantes y en planilla

FUENTE: Elaboración Propia

Según la Figura 21 la mayoría de los trabajadores se sienten seguros en su ámbito laboral; siendo en su totalidad practicantes, por lo que aún no tienen la suficiente experiencia en la planta y desconocen de los peligros a los que son vulnerables. Sin embargo, algunos practicantes y todos los trabajadores en planilla no se sienten seguros en la planta siendo un mejor referente por lo que los trabajadores en planilla tienen más experiencia y pudiendo presenciar accidentes laborales.

De acuerdo a la figura 22 la mayoría de los trabajadores se sienten seguros debido que sienten una infraestructura adecuada, es decir número correcto de salidas, amplio espacio de trabajo, etc., por lo que no ocurriría ningún accidente; otra parte porque son personas cuidadosas o precavidas al realizar sus actividades laborales; la siguiente razón es porque han llevado un curso previo de seguridad, por lo que son practicantes de un centro de estudios externo han

tenido un curso de seguridad y salud en el trabajo y conocen de su importancia; y la menor razón afirmativa es por el uso de EPP, los cuales consiste en una red para cabello, mandil de laboratorio, una mascarilla y guantes de laboratorio, pero estos solo protegen en su mayoría a la calidad del producto. Sin embargo, el trabajador que ocupa el puesto en el área de almacenamiento de productos si presenta sus implementos adecuados de seguridad, además para el ingreso de la planta piloto de leche es un requisito tener botas de jebe antideslizantes, por lo que se minimizaría el riesgo de caída a nivel.

Según la Figura 22 los trabajadores no se sienten seguros, siendo principalmente por el espacio de trabajo no seguro, como mal drenaje del agua, lozas en mal estado, etc., la siguiente razón son la posibilidad de accidentes siendo principalmente quemaduras por vapor de agua según la figura 19; y la última razón es por falta de disposición de EPP por parte de la administración.

Razón de seguridad de los trabajadores			Razón de inseguridad de los trabajadores	
<p>Infraestructura adecuada; 7</p> <p>Previo curso de seguridad; 2</p> <p>Uso de EPP; 1</p>			<p>Persona cuidada; 6</p>	
			<p>Espacio de trabajo no seguro; 7</p>	
			<p>Posibilidad de accidentes; 2</p>	<p>No disposición de EPP; 1</p>

Figura 22: Razón de seguridad e inseguridad de los trabajadores

FUENTE: Elaboración Propia

Según el D.S 005-2012-TR artículo 33: los registros obligatorios del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo son: inducción, capacitación, entrenamiento y simulacros de emergencia. En el artículo 35 menciona que al menos se tienen que realizar cuatro capacitaciones al año en materia de seguridad y salud en el trabajo.

De acuerdo con la Figura 23 casi todos los trabajadores no han tenido capacitaciones por parte de la Planta Piloto de Leche, siendo una falta de acuerdo al D.S. 005-2012 como se mencionó anteriormente, además no existen documentos técnicos que respaldan la existencia de las capacitaciones.

En la Figura 23 se demuestra que la mayoría de los trabajadores que han recibido capacitaciones por parte de la Planta Piloto de Leche son trabajadores en planilla y ningún practicante, lo cual puede demostrar cierto desinterés por los practicantes debido a su corto periodo de tiempo de labor. Existen trabajadores en planilla que no han tenido capacitaciones, siendo ellos los de menor tiempo de ejecución de sus labores.

Las capacitaciones en muchas organizaciones se consideran como un gasto innecesario, sin darse cuenta de que puede ofrecer resultados positivos y un aumento en la productividad y calidad en el trabajo (Moreno, 2014). Según la R.M. 050-2013 TR, lo ideal es realizar una capacitación de seguridad y salud en el trabajo al momento de la contratación, durante el desempeño o cuando haya cambios para poder evitar accidentes ocupacionales.

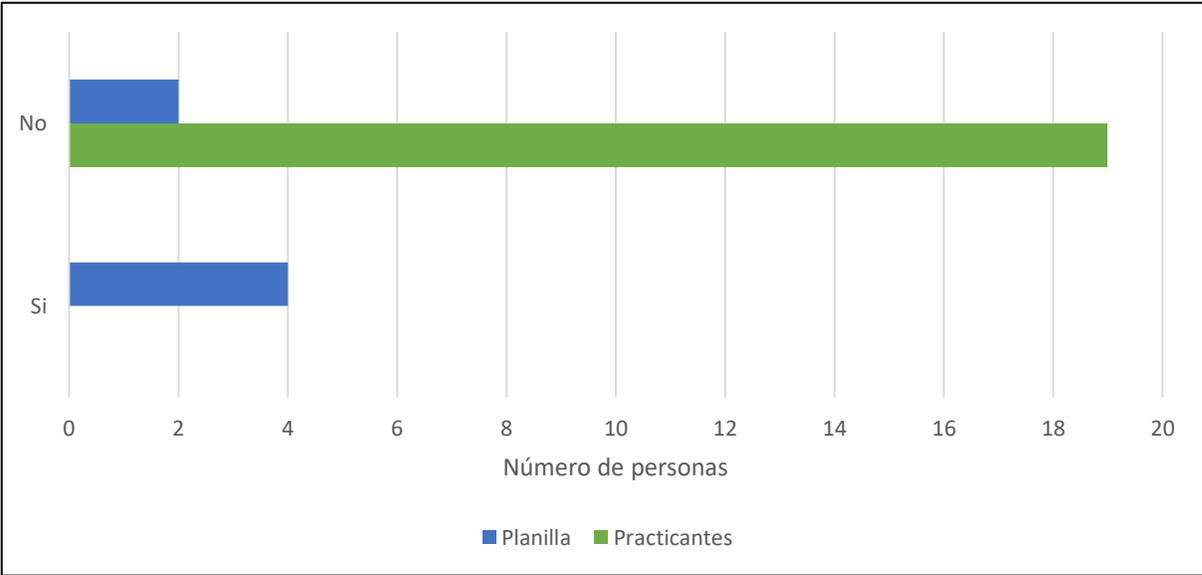


Figura 23: Capacitaciones de realizadas SST por parte de la Planta Piloto de Leche

FUENTE: Elaboración Propia

Las Figuras 24 y 25 son respecto a la respuesta de la Figura 23. En la Figura 24 todos los trabajadores mencionaron que, si han llevado una capacitación de seguridad y salud

ocupacional y les fue de mucha ayuda para elaborar sus labores con un mayor conocimiento siempre teniendo en cuenta a la prevención de accidentes, evitando poner en riesgo su seguridad y salud. En la Figura 25 son los trabajadores que no han llevado una capacitación por parte de la planta piloto de leche de los cuales todos están de acuerdo que es necesario tener una capacitación de seguridad y salud ocupacional para conocer los peligros a los cuales son vulnerables en sus puestos de trabajo.

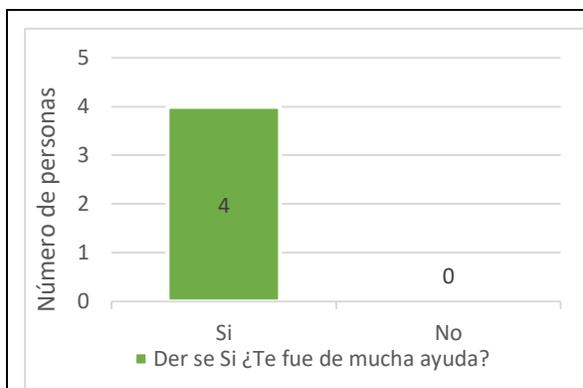


Figura 24: Necesidad de las capacitaciones de SST
FUENTE: Elaboración Propia



Figura 25: Utilidad de las capacitaciones de SST
FUENTE: Elaboración Propia

4.4. Análisis con el método William Fine

De la matriz IPER (ANEXO V) se puede observar que los peligros que provocan riesgos alto y muy alto por cada proceso fueron:

Recepción de leche:

- Esfuerzo por empujar objetos
- Esfuerzo por manipulación de cargas
- Uso de escaleras
- Fluidos o sustancias calientes
- Manipulación de sustancias químicas

Elaboración de leche pasteurizada:

- Ruido debido a maquinas
- Altas temperaturas
- Uso de escalera
- Movimientos repetitivos
- Esfuerzo por manipulación de objetos
- Bajas temperaturas
- Fluidos o sustancias calientes
- Manipulación de sustancias químicas

Elaboración de queso fresco:

- Sobreesfuerzo
- Posturas inadecuadas
- Movimientos repetitivos
- Superficies calientes
- Alto porcentaje de humedad
- Fluidos o sustancias calientes
- Bajas temperaturas
- Contacto con sustancias irritantes
- Manipulación de sustancias químicas

Elaboración de yogurt:

- Posturas inadecuadas
- Movimientos repetitivos
- Sobreesfuerzo
- Ruido debido a maquinas
- Altas temperaturas
- Bajas temperaturas
- Fluidos o sustancias calientes
- Uso de escaleras

Limpieza y desinfección:

- Movimientos repetitivos
- Posturas inadecuadas
- Uso de escaleras
- Manipulación de sustancias químicas

Laboratorio de calidad:

- Contacto con microorganismos
- Uso de escaleras
- Manipulación de sustancias químicas
- Salpicaduras de sustancias

Almacén de insumos:

- Movimientos repetitivos
- Sobreesfuerzo
- Posición inadecuada
- Uso de escaleras
- Manipulación de sustancias químicas
- Presencia de insectos y roedores

Almacén de productos:

- Sobreesfuerzo
- Movimientos repetitivos
- Posición inadecuada
- Fugas de amoníaco
- Bajas temperaturas

En la Tabla 21 se muestra el IPER con los peligros que provocan riesgos medios y altos, sus correspondientes riesgos y medidas de control aplicables para mitigar al riesgo.

Según Gill-Monte (2012) para poder eliminar un riesgo se tiene que cambiar o eliminar la actividad o tarea realizada, pero en ocasiones el riesgo es inminente debido que algunas actividades son indispensables para el proceso de producción por la única solución es proponer medidas de mitigación. Debido que no podemos ir en contra de los procesos realizados en la empresa porque es el más adecuado para generar sus productos, no se ha tomado en cuenta la eliminación como medida de control.

La sustitución y los cambios de ingeniería no se tomaron en cuenta en su mayoría por el nivel económico de la planta piloto de leche, debido que es una organización que no cuenta con muchos ingresos destinados a las dos medidas de control ya mencionado. Por lo tanto, se tomó en cuenta en su mayoría controles administrativos y EPP.

Según Gonzales (2004), menciona que, si se están considerando inversiones iniciales básicas, los factores de consecuencias según el criterio y un grado de corrección de riesgo es de 50 a 75 por ciento, los valores de riesgo son el resultado de las exposiciones, consecuencias y probabilidad. En el ANEXO V se visualiza que el grado de corrección tiene una valoración de 3 para las medidas de control de controles administrativos y EPP por lo mencionado anteriormente.

Tabla 21: IPER de riesgos medios y altos

Área	Tipo de peligro	Peligro	Riesgo	Interpretación	Medida de control
Recepción de leche	Ergonómico	Esfuerzo por empujar objetos	Trastorno musculo – esquelético	Riesgo medio	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de levantamiento manual de carga. Rotación de personal.
		Esfuerzo por manipulación de cargas	Trastorno musculo – esquelético	Riesgo medio	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de levantamiento manual de carga. Rotación de personal.
	Mecánico	Uso de escaleras	Caída a desnivel	Riesgo medio	Capacitación del uso de escaleras.
	Físico	Fluidos o sustancias calientes	Quemadura	Riesgo medio	Compra y capacitación del uso de EPP
	Químico	Manipulación de sustancias químicas	Lesión o enfermedad por contacto	Riesgo medio	Capacitación del manejo de sustancias químicas. Compra y capacitación del uso de EPP
Elaboración de leche pasteurizada	Físico	Ruido debido a maquinas	Hipoacusia	Riesgo alto	Uso de tapones. Mantenimiento del equipo. Capacitación de los riesgos a exposición.
		Altas temperaturas	Quemadura	Riesgo alto	Mantener la distancia cuando el equipo esté en funcionamiento. Compra y capacitación del uso de EPP
	Mecánico	Uso de escalera	Caída a desnivel	Riesgo medio	Capacitación del uso de escaleras.
	Ergonómico	Movimientos repetitivos	Trastorno musculo – esquelético	Riesgo alto	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Rotación de personal.
		Esfuerzo por manipulación de objetos	Trastorno musculo – esquelético	Riesgo alto	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de levantamiento manual de carga. Rotación de personal.
	Físico	Bajas temperaturas	Estrés térmico	Riesgo medio	Rotación de personal. Compra y capacitación del uso de EPP.
		Fluidos o sustancias calientes	Quemadura	Riesgo medio	Compra y capacitación del uso de EPP.
	Químico	Manipulación de sustancias químicas	Lesión o enfermedad por contacto	Riesgo medio	Capacitación del manejo de sustancias químicas. Uso de los EPP para la labor.

Continuación de la tabla 21

Área	Tipo de peligro	Peligro	Riesgo	Interpretación	Medida de control
Elaboración de queso fresco	Ergonómico	Sobreesfuerzo	Trastorno musculo – esquelético	Riesgo medio	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de levantamiento manual de carga. Rotación de personal.
		Posturas inadecuadas	Trastorno musculo – esquelético	Riesgo alto	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de postura inadecuada. Rotación de personal
		Movimientos repetitivos	Trastorno musculo – esquelético	Riesgo alto	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Rotación de personal.
	Físico	Superficies calientes	Quemadura	Riesgo medio	Compra y capacitación del uso de EPP.
		Alto porcentaje de humedad	Afecciones respiratorias	Riesgo medio	Compra de extractor de vapor industrial
		Fluidos o sustancias calientes	Quemadura	Riesgo medio	Compra y capacitación del uso de EPP.
		Bajas temperaturas	Estrés térmico	Riesgo medio	Rotación de personal. Compra y capacitación del uso de EPP.
	Químico	Contacto con sustancias irritantes	Lesión o enfermedad por contacto	Riesgo medio	Capacitación del manejo de sustancias químicas. Compra y capacitación del uso de EPP.
		Manipulación de sustancias químicas	Lesión o enfermedad por contacto	Riesgo medio	Capacitación del manejo de sustancias químicas. Compra y capacitación del uso de EPP.
	Elaboración de yogurt	Ergonómico	Posturas inadecuadas	Trastorno musculo – esquelético	Riesgo alto
Movimientos repetitivos			Trastorno musculo – esquelético	Riesgo alto	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Rotación de personal.
Sobreesfuerzo			Trastorno musculo – esquelético	Riesgo medio	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de levantamiento manual de carga. Rotación de personal.

Continuación de la tabla 21

Área	Tipo de peligro	Peligro	Riesgo	Interpretación	Medida de control
Elaboración de yogurt	Físico	Ruido debido a maquinas	Hipoacusia	Riesgo alto	Uso de tapones. Mantenimiento del equipo. Capacitación de los riesgos a exposición.
		Altas temperaturas	Quemadura	Riesgo medio	Compra de extractor de vapor industrial
		Bajas temperaturas	Estrés térmico	Riesgo medio	Rotación de personal. Compra y capacitación del uso de EPP
		Fluidos o sustancias calientes	Quemadura	Riesgo medio	Compra y capacitación del uso de EPP.
	Químico	Manipulación de sustancias químicas	Lesión o enfermedad por contacto	Riesgo medio	Capacitación del manejo de sustancias químicas. Compra y capacitación del uso de EPP.
	Mecánico	Uso de escaleras	Caída a desnivel	Riesgo medio	Capacitación del uso de escaleras.
Limpieza y desinfección	Ergonómico	Movimientos repetitivos	Trastorno musculo – esquelético	Riesgo medio	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Rotación de personal.
		Posturas inadecuadas	Trastorno musculo – esquelético	Riesgo medio	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de postura inadecuada. Rotación de personal
	Químico	Manipulación de sustancias químicas	Lesión o enfermedad por contacto	Riesgo medio	Capacitación del manejo de sustancias químicas. Compra y capacitación del uso de EPP.
	Mecánico	Uso de escaleras	Caída a desnivel	Riesgo medio	Capacitación del uso de escaleras.
Laboratorio de calidad	Biológico	Contacto con microorganismos	Enfermedad por contacto o exposición	Riesgo medio	Capacitación de buenas prácticas de laboratorio. Compra y capacitación del uso de EPP.
	Mecánico	Uso de escaleras	Caída a desnivel	Riesgo medio	Capacitación del uso de escaleras.
	Químico	Manipulación de sustancias químicas	Lesión o enfermedad por contacto	Riesgo alto	Capacitación del manejo de sustancias químicas. Compra y capacitación del uso de EPP.
		Salpicaduras de sustancias	Lesión o enfermedad por contacto	Riesgo alto	Capacitación del manejo de sustancias químicas. Compra y capacitación del uso de EPP.

Continuación de la tabla 21

Área	Tipo de peligro	Peligro	Riesgo	Interpretación	Medida de control
Almacenamiento de insumos	Ergonómico	Movimientos repetitivos	Trastorno musculo – esquelético	Riesgo medio	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Rotación de personal.
		Sobreesfuerzo	Trastorno musculo – esquelético	Riesgo medio	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de levantamiento manual de carga. Rotación de personal.
		Posición inadecuada	Trastorno musculo – esquelético	Riesgo medio	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de postura inadecuada. Rotación de personal
	Mecánico	Uso de escaleras	Caída a desnivel	Riesgo medio	Capacitación del uso de escaleras.
	Químico	Manipulación de sustancias químicas	Lesión o enfermedad por contacto	Riesgo medio	Capacitación del manejo de sustancias químicas. Compra y capacitación del uso de EPP.
	Biológico	Presencia de insectos y roedores	Enfermedad por contacto o exposición	Riesgo medio	Fumigación periódicamente
Almacenamiento de productos	Ergonómico	Sobreesfuerzo	Trastorno musculo – esquelético	Riesgo medio	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de levantamiento manual de carga. Rotación de personal.
		Movimientos repetitivos	Trastorno musculo – esquelético	Riesgo medio	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Rotación de personal.
		Posición inadecuada	Trastorno musculo – esquelético	Riesgo medio	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de postura inadecuada. Rotación de personal
	Químico	Fugas de amoníaco	Enfermedad por contacto o exposición	Riesgo medio	Mantenimiento al sistema de refrigeración periódicamente.
	Físico	Bajas temperaturas	Estrés térmico	Riesgo alto	Rotación de personal. Compra y capacitación del uso de EPP.

FUENTE: Elaboración propia

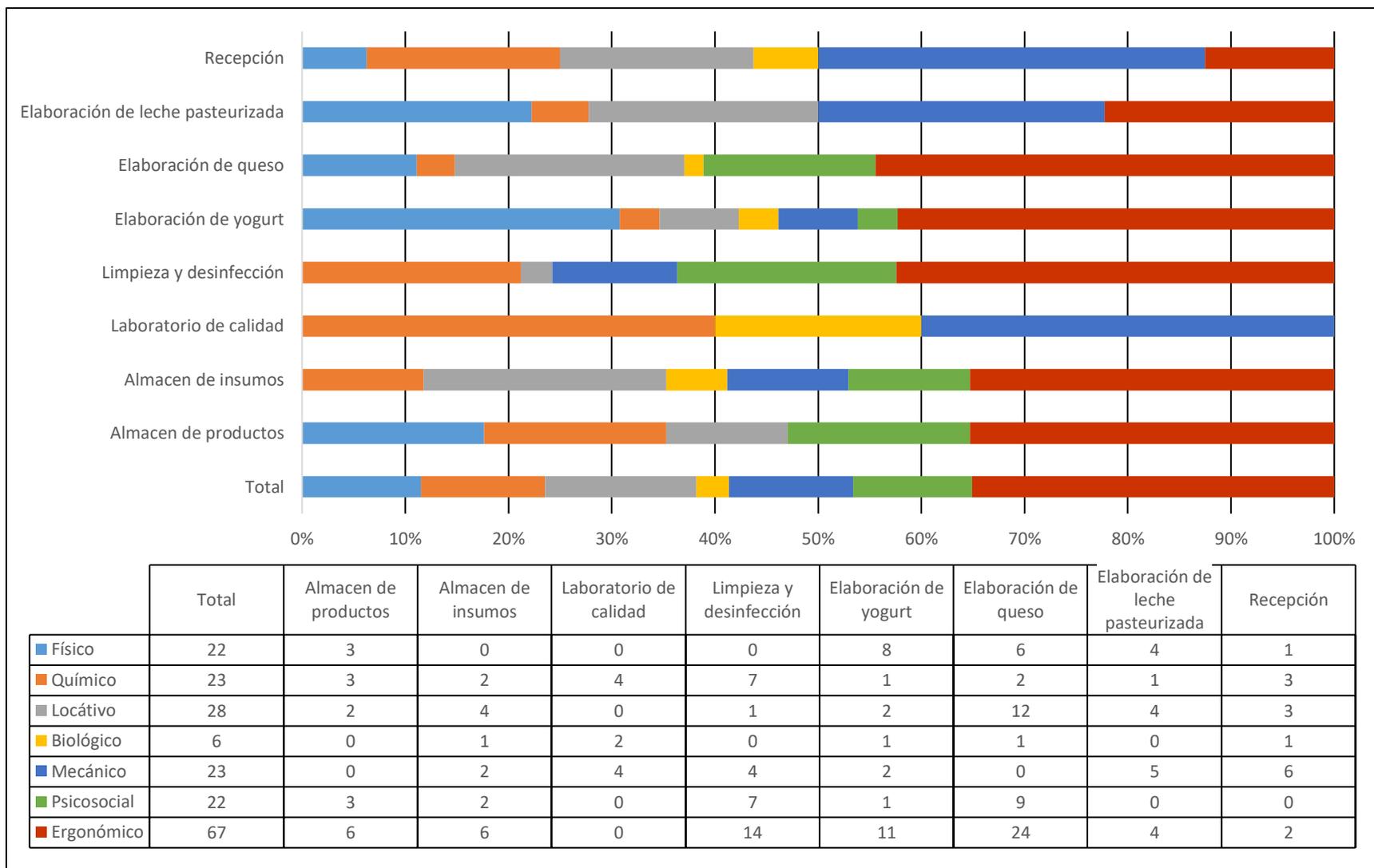


Figura 26: Distribución de tipos de peligros en cada área

FUENTE: Elaboración propia



Figura 27: Distribución de nivel de riesgos en cada área

FUENTE: Elaboración propia

De acuerdo con la Figura 26 existen diferentes tipos de peligros con diferentes proporciones en las áreas de la Planta Piloto de Leche, por lo que se describen en los siguientes:

- Los peligros físicos se encuentran en las áreas donde presenta cambios de temperatura y ruido, de la misma manera. Según Trujillo *et al.* (2008), menciona que el 95.2 por ciento de los trabajadores de la Empresa de Lácteos REYMA manifiesta estar expuesto a ruido, seguidos por el 88 por ciento a cambios bruscos de temperatura. Las principales áreas con este tipo de peligro son la elaboración de yogurt y queso, siendo el primero por la pasteurización de la leche y el segundo por el calentamiento de la leche y limpieza de los moldes.
- Los peligros químicos son frecuentes en áreas con manipulación de químicos, exposición al polvo y presencia de gases. Según Quezada *et al.* (2013), menciona que en los procesos de limpieza de instalaciones y utensilios se utilizan sustancias químicas corrosivas y tóxicas. El área de limpieza presenta mayor número de casos por la manipulación de químicos y polvo, además otras áreas también hacen limpieza usando productos químicos. El laboratorio de calidad utiliza productos químicos para los ensayos correspondientes, por otra parte, en el almacén de productos existe el riesgo de enfermedad por contacto ocasionado por la inhalación del gas refrigerante.
- Los peligros locativos se presentan en áreas con el piso en mal estado, piso inundado y falta de orden. Según Trujillo *et al.* (2008), menciona que a estos factores de riesgo se encontró que el 66,7 por ciento de los trabajadores de REYMA consideran los pisos como factor de riesgo. El área de elaboración de queso presenta el mayor número de casos por piso en mal estado ocasionados por la inundación del piso, por otra parte, otras áreas existen casos de falta de orden de los utensilios utilizados.
- Los peligros biológicos son frecuentes en áreas donde presentan bacterias, insectos y roedores. El laboratorio de calidad es el área que presenta mayor número de casos de peligros biológicos por el contacto que tienen directo con la leche cruda, por otra parte, el área de almacén de insumos se ha evidenciado la presencia de insectos y roedores por las áreas existentes en los alrededores.
- Los peligros mecánicos se presentan en áreas con manipulación de herramientas y uso de escaleras, provocando el riesgo de caídas al mismo nivel, caídas a diferente nivel y tropiezo con objetos (Quezada *et al.*, 2013). Las principales áreas son: recepción y

elaboración de leche pasteurizada, siendo ambos por el uso de herramientas para las conexiones de las tuberías y el uso de escalera tipo tijera para poder llegar a estas.

- Los peligros psicosociales son comunes en las áreas donde existe monotonía provocando el riesgo de fatiga. Las áreas con mayor número de casos son: elaboración de queso y limpieza y desinfección, ambas debido a la repetitividad de las tareas y al poco dinamismo que presenta.
- Los peligros ergonómicos se presentan en las áreas donde existe las posturas inadecuadas, movimientos repetitivos y sobreesfuerzos. Según Trujillo *et al.* (2008), menciona que el 100 por ciento de los trabajadores de la empresa REYMA refieren posturas inadecuadas en el desarrollo de sus actividades y el sobreesfuerzo un 63 por ciento. Las principales áreas con este tipo de peligro son: elaboración de queso y limpieza y desinfección, ambas debido a la exigencia física que requieren. Los peligros ergonómicos tienen más casos que otros peligros en la Planta Piloto de leche.

De acuerdo con la Figura 27 se encuentra que se ha evaluado un total de 196 riesgos, que 82 riesgos son bajos y que necesitan una intervención a largo plazo ya que se los considera riesgos tolerables pero que tienen que ser cambiados para que el riesgo se reduzca al máximo. También existen 97 riesgos medios lo cual indica que se debe realizar una intervención a corto plazo para mejorar los lugares de trabajo donde existe este tipo de riesgo. Por último, se encuentra 17 riesgos de grado alto por lo que se necesita una intervención inmediata para reducir o eliminar el riesgo.

En el ANEXO V todos los resultados de justificación son superiores a 10, esto confirma que efectivamente se justifica la inversión en seguridad siendo las medidas de control las más adecuadas para el caso.

La imagen mostrada en el ANEXO VI es el mapa de riesgo señalando las señales de advertencia y las medidas obligatorias que tienen que tomar antes de entrar para laborar o visitar a cada área analizada de la Planta Piloto de Leche. Existen diferentes tipos de obligaciones en las áreas con la misma imagen, pero no tiene necesariamente las mismas especificaciones. Por ejemplo, en algunas áreas figura el uso obligatorio de guantes de seguridad, pero no especifica qué tipo de guantes, estas pueden ser quirúrgicos o para la protección contra el frío, quemaduras o. Esto demuestra una desventaja del mapa de riesgo en las figuras de obligaciones

4.4.1. Recepción de leche

Los resultados mostrados en el ANEXO V, en el área de recepción de leche, muestran la naturaleza de los peligros identificados, los cuales en forma resumida se ve en la Figura 26.

El principal peligro es el mecánico por la manipulación de herramientas, así como se aprecia en la Figura 28.a; se realiza un ajuste en las conexiones de las tuberías cada vez que se hace un cambio de estas, el uso de estas herramientas es necesario por lo que es indispensable una charla del correcto manejo de esta herramienta. Adicionalmente, otro peligro mecánico como en la figura 28.b es el uso de la escalera por el riesgo de caída a desnivel, teniendo como consecuencia una posible lesión de gravedad generando que el trabajador se ausente de sus actividades, la forma de asegurar la posición de la escalera no es la adecuada por lo que puede ocurrir un accidente en cualquier momento.



Figura 28: Peligros en el área de recepción (Elaboración propia)

(a) Manipulación de herramientas

(b) Uso de escaleras

Los peligros locativos que se aprecian en la Figura 28.b se deben a que la escalera móvil se mantiene fija, en ese espacio obstaculiza el paso de los trabajadores. De la misma manera las tuberías están a nivel del piso las cuales provocan el riesgo de caídas al mismo nivel generando que los trabajadores se puedan lastimar.

Según Peñaherrera (2012), se evidencio la existencia del peligro de caída de altura en el área de recepción de materia prima, lo cual se propuso como medidas preventivas el aseguramiento de todos los elementos de las escaleras de mano y colocar apoyos antideslizantes. Una medida de control de sustitución sería el uso de tanques de almacenamiento de leche los cuales tienen incorporado una escalera fija al tanque, así evitando posibles deslizamientos de la escalera.

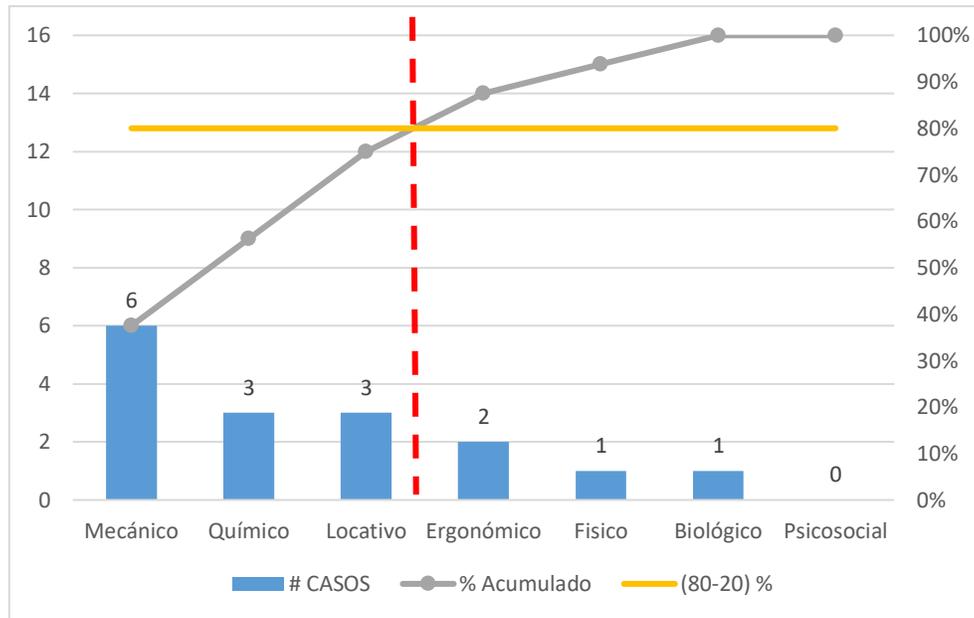


Figura 29: Diagrama de Pareto - Peligros en el área de recepción

FUENTE: Elaboración propia

En la Figura 29 nos muestra los tipos de peligros con una mayor repetitividad que pueden generar un accidente en el área son: Mecánicos, químicos y locativos; siendo el primero en manipulación de herramientas y uso de escaleras; el segundo en la manipulación de químicos; y el tercero en problemas en el espacio de trabajo. Sin embargo, en el ANEXO V muestra que los riesgos con mayor valoración son de naturaleza ergonómica y mecánica, por lo que hay que tener en consideración ambos criterios para empezar a tomar las medidas correctivas.

De acuerdo con la Figura 27 en el área de recepción todos los riesgos son de nivel bajo y medio, por lo que para los riesgos bajos deben ser eliminados sin demora, pero la situación no es una emergencia y para los riesgos medios se debe realizar una actuación urgente. Requiere atención lo antes posible. Según Peñaherrera (2012), los riesgos con una mayor a menor valoración en la recepción de materia prima fueron los sobreesfuerzos, quemadura con vapor (limpieza), piso

resbaladizo y caídas de personas a distinto nivel respectivamente, de ello se comprueba en el ANEXO V la existencia de algunos peligros en común teniendo una valoración de nivel medio, las medidas de control respectivas y su viabilidad económica.

4.4.2. Elaboración de leche pasteurizada

Los resultados mostrados en el ANEXO V, en el área de leche pasteurizada, muestran la naturaleza de los peligros identificados, los cuales en forma resumida se ve en la Figura 26.

El principal peligro es el mecánico por la manipulación de herramientas, así como se aprecia en la Figura 28.a; de la misma manera que en el área de recepción de leche, se realiza un ajuste en las conexiones de las tuberías cada vez que se hace un cambio de estas, esto sucede para proveer de leche pasteurizada a los procesos de elaboración de leche y queso.

La figura 30 es un peligro mecánico, siendo el uso de la escalera por el riesgo de caída a desnivel, se utiliza la escalera móvil para verificar que no rebalse la leche de la olla que está en la parte superior de la envasadora. El modo de uso de la escalera no es el adecuada debido que según INCO (2010), siempre se deben de tener tres puntos de apoyo sobre la escalera, y no se debe de utilizar los últimos dos peldaños debido que aumenta la inestabilidad de la persona; según la figura 30 se está usando la escalera de manera incorrecta. En la figura 31.a se aprecia de manera resumida la manera correcta de usar la escalera de tijera. Sin embargo, en la figura 31.b la manera incorrecta de usar la escalera de tijera o dos bandas.



Figura 30: Uso de escalera en la elaboración de leche pasteurizada

FUENTE: Elaboración propia

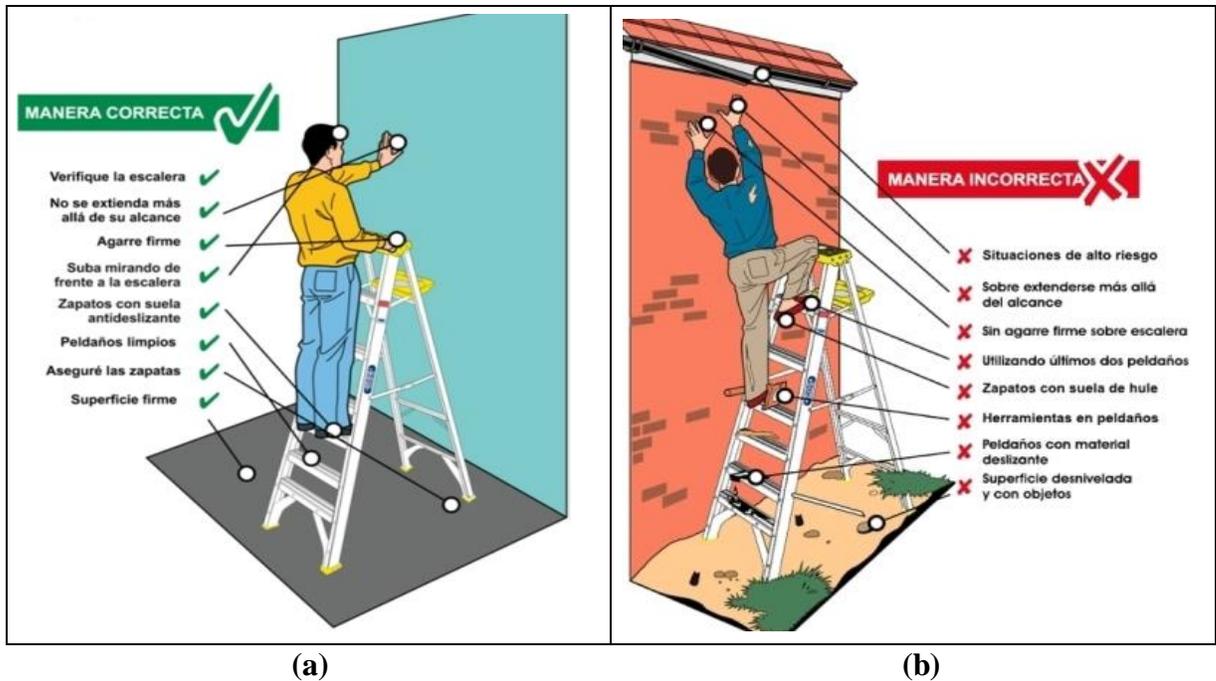


Figura 31: Manera de usar la escalera de tijera (INCO, 2010)

(a) Manera correcta de usar la escalera de tijera

(b) Manera incorrecto de usar la escalera de tijera

Los peligros físicos presentes son el ruido y superficies de altas temperaturas, así como se aprecian en las figuras 32, 33.a y 33.b respectivamente.

Según Peñaherrera (2012) la generación de ruido ocupacional provoca el riesgo de hipoacusia siendo un riesgo alto, por lo que se tiene que tomar medidas de control inmediatas. Además, CNMA (2008) menciona que la primera consecuencia del ruido causados por las operaciones es el estrés de los trabajadores, por lo tanto, es necesario realizar un monitoreo de ruidos periódicamente para no pasar los 85 decibeles (dB) en un tiempo de exposición de 8 horas de acuerdo con la R.M 375-2008-TR, así mismo una manera de saber la existencia de ruido es ponerse a la distancia de un brazo de su colega de trabajo, mientras está a un metro de la fuente de ruido. Si no puede usted hablar en tono normal y tiene que gritar para comunicarse, quiere decirse que el nivel de ruido del lugar de trabajo es demasiado elevado y hay que rebajarlo (OIT, 2010), de esa manera en la Figura 32 se muestra cierta dificultad en la comunicación al estar a un metro de la pasteurizadora, demostrando la existencia de ruido ocupacional.



Figura 32: Presencia de ruido en la pasteurizadora

FUENTE: Elaboración propia

De acuerdo con Peñaherrera (2012) las medidas de control propuestas por las fuentes de ruido es el uso de EPP contra el ruido, efectuar un mantenimiento adecuado, aislar las fuentes de ruido, rotación de personal, señalización las zonas de exposición al ruido e informar a los trabajadores del riesgo al que están expuestos. Sin embargo, el aislamiento de fuentes de ruido no es aplicable por el alto costo que llevaría para la Planta Piloto de Leche, por lo que las más adecuadas para son el uso de EPP, mantenimiento de las máquinas y capacitaciones.



(a)

(b)

Figura 33: Peligro locativo en el área de Leche Pasteurizada (Elaboración propia)

(a) Salida de vapor de agua de la manguera

(b) Manguera conectada a las tuberías

En la limpieza de las tuberías y tanques utilizados en el proceso de pasteurización se utiliza fluidos o sustancias calientes, como el vapor de agua. Según Peñaherrera (2012), las quemaduras térmicas pueden producirse por el contacto con conductos de vapor y la limpieza con este elemento, así como por fugas o roturas de los conductos de equipo hidráulicos de alta presión. En la Figura 33.a se muestra la salida de vapor de agua por una manguera para que pueda estar conectada a las tuberías y eliminar cualquier agente patógeno que haya quedado como residuo, también es un peligro locativo por la posición desordenada de la manguera, generando el riesgo de caídas a nivel. En la Figura 33.b. muestra la figura conectada a la tubería en la limpieza.

La medida de control propuestas para evitar posibles quemaduras por las superficies caliente es el uso de EPP específicos para la actividad como guantes recubiertos de nitrilo (MAPA-PRO, 2012), además la capacitación necesaria para el uso y mantenimiento adecuado de los EPP. Por otro lado, para evitar caídas a nivel por la inadecuada posición de la manguera es necesario mantener el orden y limpieza, siendo este un tema básico de seguridad y salud ocupacional (INSHT, 1999).

En la Figura 34 es parte final del proceso de la elaboración de leche pasteurizada, el cual consiste en realizar un control de calidad al empaque (bolsa), no debe de existir ningún derrame generando una disconfort al cliente con el producto.



Figura 34: Control de calidad de Leche Pasteurizada (Elaboración propia)

(a) Verificación del estado de las bolsas de leche

(b) Regreso de la leche al proceso

En la Figura 34.a muestra que se realiza una verificación de las bolsas de leche, teniendo una mala postura haciendo que con el tiempo generen un daño en la columna (ASL, 2008), además aproximadamente se ponen 25 bolsas de un Litro por jaba, por lo que superan los 25 kg de peso en la carga máxima de manipulación de objetos según la ley de seguridad y salud en el trabajo de los estibadores terrestres y transportistas manuales (Ley 29088) para el caso de los hombres.

En la Figura 34.b se aprecia del uso de una herramienta punzocortante, debido al mal estado de la bolsa se tuvo que cortar para que la leche regrese al proceso y no se desperdicie, se puede apreciar en la figura la mala manipulación debido a que él trabajador no lo sujeta del mango, sino de la hoja del cuchillo, pudiendo provocar que el trabajador se corte.

La medida de control propuesta para evitar la generación de trastornos musculo esqueléticos es la capacitación al personal de peligro ergonómico y capacitación de levantamiento manual de carga. El primero es para que los trabajadores estén enterados de la existencia de este peligro y lo identifiquen, el segundo para que sepan cómo prevenirlos y tomen las posturas adecuadas.

La medida de control propuesta para evitar un posible corte por la herramienta al usarla es el uso de una herramienta adecuada al tamaño del trabajador, pues el trabajador mencionó que sujetaba que la herramienta era muy grande y le es difícil manipularla correctamente.

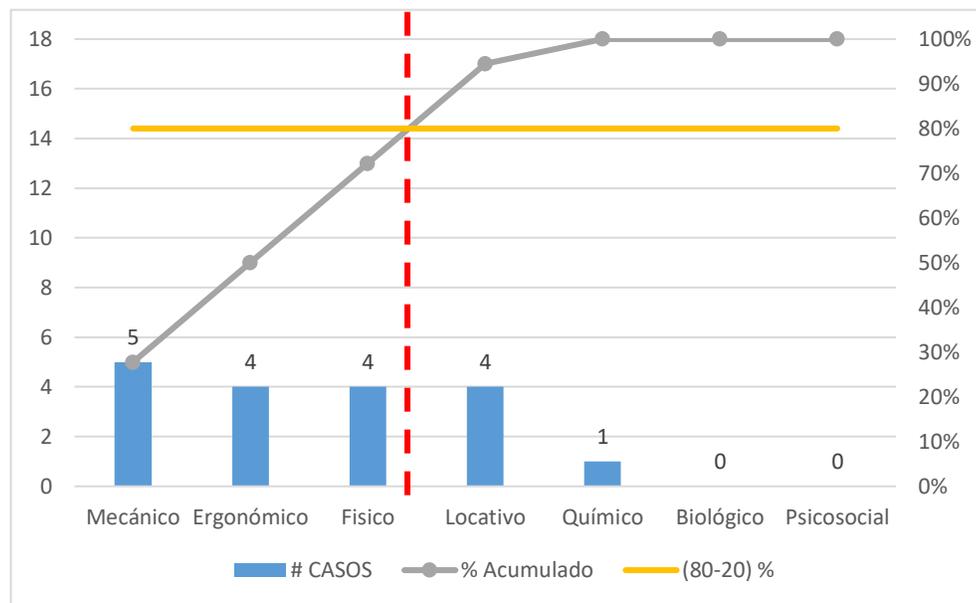


Figura 35: Diagrama de Pareto - Peligros en el área de leche pasteurizada

FUENTE: Elaboración propia

En la Figura 35 nos muestra los tipos de peligros con una mayor repetitividad que pueden generar un accidente en el área son: Mecánicos, ergonómicos y físicos; siendo el primero en la manipulación de herramientas y uso de escaleras; el segundo en movimientos repetitivos y esfuerzo por manipulación de objetos; y el tercero son el ruido debido a las máquinas y altas temperaturas. Sin embargo, en el ANEXO V muestra que los riesgos con mayor valoración son de naturaleza ergonómica y física, por lo que hay que tener en consideración ambos criterios para empezar a tomar las medidas correctivas.

De acuerdo con la Figura 27 en el área de elaboración de leche pasteurizada la mayoría de los riesgos son de nivel bajo y medio, por lo que para los riesgos bajos deben ser eliminados sin demora, pero la situación no es una emergencia y para los riesgos medios se debe realizar una actuación urgente. Sin embargo, también existen riesgos altos por lo que se requiere una corrección inmediata. Según Peñaherrera (2012), los riesgos con una mayor valoración en la pasteurización fueron las enfermedades ocupacionales producidas por el ruido, lo cual en el ANEXO V también las enfermedades ocupacionales generadas por el ruido (Hipoacusia) y quemaduras tienen un riesgo alto, también los peligros ergonómicos, dependiendo de la actividad, presentan riesgos de nivel alto y medio por la probabilidad de los daños, los peligros mecánicos son riesgos de nivel medio y bajo, presentando diferencias principalmente por las consecuencias de los daños, y por último los peligros locativos presentan riesgos de nivel bajo que las probabilidades y consecuencias no son tan altas.

4.4.3. Elaboración de queso

Los resultados mostrados en el ANEXO V, en el área de elaboración de queso, muestran la naturaleza de los peligros identificados, los cuales en forma resumida se ve en la Figura 26.

En la Figura 36.a muestran los peligros de postura inadecuada de la trabajadora y los movimientos repetitivos. Según PREVALIA (2008) un tronco inclinado puede generar lesiones, siendo el principal síntoma la presencia de dolor localizado de la parte inferior de la espalda o irradiándose hacia las piernas, además adicionando los movimientos repetitivos, siendo movimientos continuos, la probabilidad de generar un daño permanente aumenta, pues esta actividad demora aproximadamente veinte (20) minutos.

En la Figura 36.b. muestra el levantamiento del recipiente conteniendo agua con sal, se aprecia que se necesita la ayuda para el levantamiento presentando peligros como postura inadecuada y

sobreesfuerzo. Al igual que la Figura 36.a la posición del tronco inclinado, es decir una postura inadecuada, provoca lesiones en la espalda de manera permanente, donde el dolor de espalda es uno de los principales problemas de salud relacionados con el trabajo (23,8 por ciento) en la Unión Europea (UE), con un porcentaje de 38,9 por ciento de trabajadores afectados (ALS, 2008). El sobreesfuerzo es debido que levantan el recipiente, el cual tiene una capacidad de 20 litros y adicionado 12 bolsas de sal de 1 kg son un total de 32 kg por lo que es necesario la colaboración de más de un trabajador para levantar el recipiente con salmuera a la tina debido que supera los 25 kg permitidos por la R.M 375–2008-T.R. Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonomico.



Figura 36: Peligros ergonómicos en la elaboración de queso (Elaboración propia)

(a) Disolución de sal con agua caliente

(b) Levantamiento del recipiente

La medida de control propuesta para evitar la generación de trastornos musculo esqueléticos es la capacitación al personal de peligro ergonómico, capacitación de levantamiento manual de carga y rotación de personal. Las capacitaciones son necesarias para que los trabajadores puedan identificar los peligros ergonómicos, y ellos mismos proponer medidas de control para evitar futuras lesiones.

En la Figura 36.a se genera la postura inadecuada por el bajo nivel del recipiente, por lo que se propone elevar el recipiente a una altura que el trabajador tenga la espalda erguida, y para los

movimientos repetitivos se propone la rotación de personal. En la Figura 36.b se genera la postura inadecuada y sobreesfuerzo por el peso del recipiente, por lo que se propone vaciar el contenido del recipiente a la tina por medio de otro recipiente más pequeño hasta que el peso del recipiente sea menor de los 25kg. La mecanización ha de ser la primera medida para eliminar el riesgo en el caso de las cargas más pesadas, movimientos repetitivos y posturas inadecuadas (ISSL, 2004), pero para algunas empresas no es viable económicamente.

En la Figura 37.a, el suero de la leche sale del tanque y es drenado al desagüe, se aprecia las losas en mal estado y piso inundado, esto es debido que el suero de la leche se queda en las losas provocando que las losas se desprendan y se formen nuevos vacíos en el suelo, generando los riesgos de resbalones y caídas a nivel. Según Peñaherrera (2012), los riesgos mencionados son riesgos comunes en la elaboración de queso originados por la falta de orden y limpieza.

En la Figura 37.b, el uso de la manguera para agua fría y caliente es de manera poco cuidadosa, se aprecia que la manguera está al frente de la puerta, representando un obstáculo para el paso del personal, esto demuestra la falta de orden existente en el área de trabajo. El orden y limpieza deben ser características indispensables y explícitas durante la producción, evitando objetos que puedan invadir zonas de paso y mantener el piso seco (Quezada *et al.*, 2013).



(a)

(b)

Figura 37: Peligros locativos en el área de elaboración de queso (Elaboración propia)

(a) Lozas en mal estado y piso inundado

(b) Manguera desordenada

La medida de control propuesta para evitar que un mayor número de losas se dañen y que no se genere un piso inundado, es colocar en zonas estratégicas puntos de drenaje y posteriormente que los espacios donde las losas estén dañadas se reparen, personal también debe colaborar en el drenado del suero de la leche para evitar que dañen las losas y no ocurra este tipo de peligro nuevamente.

La medida de control propuesta para evitar el riesgo de caída a nivel ocasionado por la manguera desordenada es la modificación de la posición de la manguera haciendo que esté más cerca de las tinas, para que personal no se pueda tropezar con esta, también aumentando la concienciación de todo el personal en temas de seguridad y la formación en orden y limpieza (AESST, 2001). La modificación de la posición de la manguera es una medida de control de ingeniería por lo que el costo es mayor que aumentar concienciación del personal siendo esta una medida de control de tipo administrativa, pero con el control de ingeniería disminuye más el nivel de riesgo.



(a)

(b)

Figura 38: Peligro psicosocial en la elaboración de queso (Elaboración propia)

(a) Inicio de la agitación de la leche

(b) Finalización de la agitación de la leche

Los peligros psicosociales han aumentado el número de casos en las últimas décadas, y sus consecuencias han cobrado protagonismo por el incremento con que aparecen implicados en el origen de las bajas laborales, ocasionadas por problemas de salud con origen en el trabajo, o la accidentabilidad laboral (Gill-Monte, 2012).

Los peligros psicosociales es el segundo mayor de número de casos presentes en la elaboración de queso fresco, principalmente se debe a los periodos largos de tiempo que tiene sus actividades presentando el peligro de monotonía, el cual provoca el riesgo de fatiga a los trabajadores. De acuerdo con En la Figura 38 muestra la agitación de la leche, siendo en la Figura 38.a el inicio y la Figura 38.b el final, teniendo una duración aproximada de treinta (30) minutos.

Según Quezada *et al.* (2013), es importante conocer la opinión de los trabajadores, pues existen causas en donde el trabajador se ve afectado de forma directa e indirecta, situaciones provocadas por peligros psicosociales, por lo que, se recomienda aplicar el método ISTAS 21 (CoPsoQ) para identificarlos, siendo cuestionarios de factores de riesgo de naturaleza psicosocial.

En la Figura 38 se da en la etapa de recepción de leche comenzando con una agitación para que la leche este homogénea en la tina. En la figura 38.a muestra el inicio de la recepción de leche, el trabajador lo hace con las dos manos, en cambio en la Figura 38.b el trabajador lo hace con una mano, mostrando signos de fatiga. También, en la Figura 36.a muestra un ejemplo de fatiga en la etapa de salado, haciendo que la trabajadora se canse y no realice su trabajo con eficiencia.

Los trabajadores más afectados con tareas monótonas son aquellas tareas sencillas de realizar, mientras que los gerentes y profesionales suelen realizar tareas complejas, lo que puede conducir a la experiencia de estrés, especialmente si carecen de las competencias adecuadas (EU-OSHA, 2014), eso se comprueba debido que las tareas con peligro de monotonía están presentes en tareas que requieren un esfuerzo físico y no mental.

Las medidas control propuestas para evitar la fatiga provocadas por la monotonía son pausas laborales de pausas activas de 5 minutos, introducir variaciones y automatización (ASEPEYO, 2014). Siendo el primero para aliviar temporalmente la fatiga, debido que los trabajadores se pueden dedicar a otras actividades por un momento. El segundo para que el trabajador no sienta fatiga al realizar sus labores, proponer que trate de hacer algo diferente cada vez que realice sus labores. Finalmente, la automatización que consiste en maquinaria que reemplace algunas actividades que se desarrollan manualmente.

En la Figura 39 muestra el vapor de agua siendo utilizado para la limpieza y desinfección de los moldes de queso, generando que la superficie metálica se caliente tanto que represente un peligro para los trabajadores, generando el riesgo de quemadura.

Se utiliza el vapor de agua para la limpieza y desinfección de los moldes de queso y no un producto químico, porque el vapor de agua tiene un gran poder desengrasante y limpiador sobre todo tipo de superficies y suciedad, permite llegar a todos los puntos de más difícil acceso y elimina los contaminantes biológicos (Polti, 2009). Sin embargo, en el uso de químicos tendría contacto con el queso, por lo que perjudicaría la calidad del producto.

En la Figura 39.a muestra el vapor de agua de la tina superando los 100°C, por lo que el personal debe mantenerse a distancia de esta para no sufrir quemaduras por las superficies calientes. Además, el exceso de vapor provoca afecciones respiratorias si no se cuenta con un extractor de aire. En la Figura 39.b ha disminuido la temperatura para colocar los moldes, eliminando cualquier agente patógeno. Al momento de colocar los moldes a la tina con agua caliente genera el riesgo de quemadura, teniendo una valoración alta.



Figura 39: Peligro físico en la elaboración de queso (Elaboración propia)

- (a) Calentamiento del agua**
- (b) Limpieza de moldes con vapor**

La medida de control propuestas para evitar las afecciones respiratorias es tener un extractor de aire para que facilite la extracción del vapor al exterior, el cual se colocara a una altura apropiada por encima de la superficie de trabajo dependiendo de la naturaleza de la actividad que se esté realizando (INSHT, 1999), también la rotación de personal es necesario para evitar su exposición del personal en su totalidad.

La medida de control para evitar quemaduras por contacto con las superficies calientes es el uso de EPP específicos para la actividad como guantes recubiertos de nitrilo, además la capacitación necesaria para el uso y mantenimiento adecuado de los EPP.

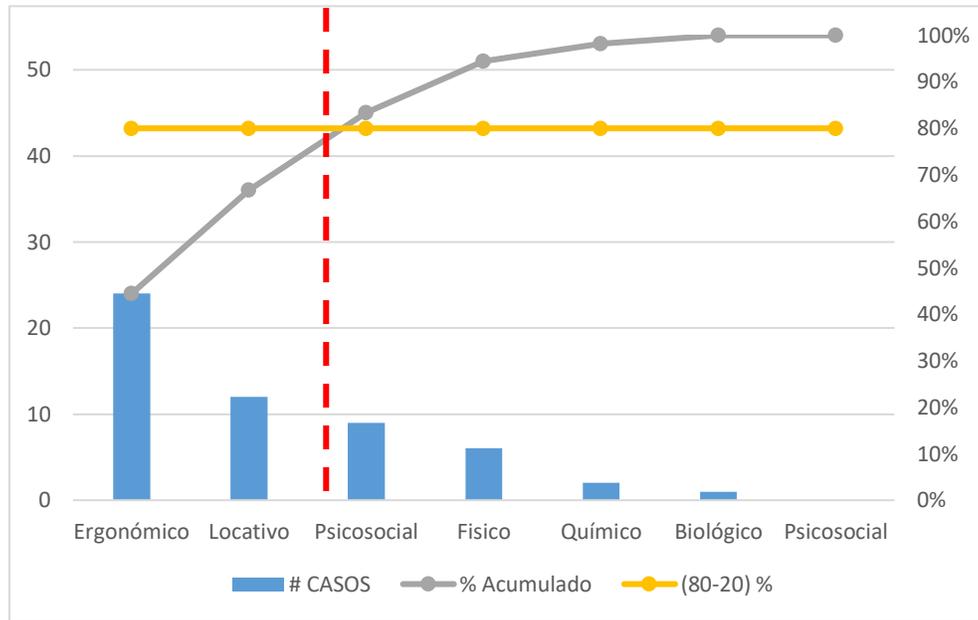


Figura 40: Diagrama de Pareto - Peligros en el área de elaboración de queso

FUENTE: Elaboración propia

En la Figura 40 nos muestra los tipos de peligros con una mayor repetitividad que pueden generar un accidente en el área son: Ergonómico y locativo; siendo el primero en los movimientos repetitivos, postura inadecuada y sobreesfuerzo; y el segundo en piso en mal estado y piso inundado. Sin embargo, en el ANEXO V muestra que los riesgos con mayor valoración solo son de naturaleza ergonómica, por lo que hay que tener en consideración ambos criterios para empezar a tomar las medidas correctivas.

De acuerdo con la Figura 27 en el área de elaboración de queso la mayoría de los riesgos son de nivel bajo y medio, por lo que para los riesgos bajos deben ser eliminados sin demora, pero la situación no es una emergencia y para los riesgos medios se debe realizar una actuación urgente. Sin embargo, también existen riesgos altos por lo que se requiere una corrección inmediata. Según Peñaherrera (2012), los riesgos más altos en la elaboración de queso son provocados por los peligros ergonómicos. De acuerdo con el ANEXO V, los peligros ergonómicos generan riesgos con una mayor valoración en la actividad de salado debido a la mayor probabilidad que tienen que los riesgos se materialicen, los otros riesgos de otras actividades tienen riesgos de

nivel medio, los peligros locativos y psicosociales presentan riesgos de nivel bajo debido a que las probabilidades y consecuencias no son tan altas, y por último los riesgos provocados por los peligros físicos tienen un nivel medio porque sus consecuencias no generan daños permanentes.

4.4.4. Elaboración de yogurt

Los resultados mostrados en el ANEXO V, en el área de elaboración de yogurt, muestran la naturaleza de los peligros identificados, los cuales en forma resumida se ve en la Figura 26.

En la Figura 41.a muestra la limpieza de porongos con vapor de agua mientras el trabajador no toma ninguna medida de protección para prevenir las quemaduras por superficies calientes. Según PRA Buenaventura (2015), los porongos de aluminio deben ser lavados muy bien con abundante agua y jabón. El lavado de los utensilios debe efectuarse tanto por dentro como por fuera, revisando con sumo cuidado las uniones de las paredes y el fondo de los recipientes.

En la Figura 41.b muestra la pasteurización de la leche, siendo los principales peligros de naturaleza física los cuales son el ruido excesivo y las altas temperaturas, similar a la pasteurización de la elaboración de leche pasteurizada. Por lo que los riesgos presentes son hipoacusia, estrés y quemaduras, siendo los dos primeros ocasionados por el ruido excesivo y el último por las altas temperaturas.



Figura 41: Peligro físico en la elaboración de queso (Elaboración propia)

- (a) Limpieza de los porongos lecheros con vapor**
- (b) Pasteurización de la leche**

La medida de control propuesta para la limpieza de los porongos, en primera medida es la sustitución, es decir utilizar otro método de limpieza con la misma eficiencia y con menos riesgo, en segunda medida es la capacitación del personal en temas de seguridad y salud en el trabajo para que puedan identificar los peligros a los cuales se exponen constantemente, por última medida es la utilización de EPPs como el uso de guantes de nitrilo para la protección con el calor. El uso de varias medidas de control hace que el nivel de riesgo disminuya.

La medida de control para minimizar los riesgos de hipoacusia y quemadura por las superficies calientes provocadas por la pasteurización en la marmita. Se puede aplicar las mismas medidas de control mencionadas anteriormente en la elaboración de leche pasteurizada, serían el uso de EPP de protección auditiva como tapones u orejeras, debido que el salón de producción de leche pasteurizada y yogurt existe una intensidad de ruido entre 85 a 90 dB (Moreno *et al.*, 2006), efectuar un mantenimiento adecuado, aislar las fuentes de ruido, rotación de personal, señalización las zonas de exposición al ruido e informar a los trabajadores del riesgo al que están expuestos. Las marmitas deben tener protección antitérmica en los bordes y superficies, y a la vez ser controladas a través de los planes de mantenimiento preventivo, siendo esta una medida de control de tipo de ingeniería por lo que requiere un mayor costo (Quezada *et al.*, 2013).

En la Figura 42.a muestra un peligro mecánico por el mal uso de las escaleras tipo tijera presentando el riesgo de caída a desnivel, se utiliza la escalera para la limpieza de los tanques. De la misma manera con lo discutido anteriormente en el área elaboración de leche pasteurizada, se aprecia un mal uso de la escalera tipo tijera por no utilizar los tres puntos de apoyo, los dos últimos peldaños no se deben de utilizar y el trabajador está siendo distraído por su compañera de trabajo, aumentando las probabilidades que sufra un accidente. Además, según el INSHT (1985) el ángulo de abertura de una escalera de tijera debe ser de 30° como máximo, con la cuerda que uno los dos planos extendida o el limitador de abertura bloqueado, esta recomendación si lo tienen en claro los trabajadores, porque siempre lo realizan cuando empiezan a utilizar la escalera.

En la Figura 42.b muestra el mal estado de las losas, esto es debido al vapor y calor que generan las marmitas al momento de la pasteurización y los golpes que han tenido los porongos con las losas en el traslado de la leche, provocando estos vacíos en el suelo, generando el riesgo de caídas a nivel. Según Quezada *et al.* (2013) los pisos de una planta lechera se caracterizan por

ser materiales lavables, desinfectados, impermeables y de colores claros, se comprueba que la planta de leche se construyó teniendo en cuenta estos puntos, pero con el tiempo se genera un desgaste y por la falta de mantenimiento provoca que pueda suceder un accidente.



Figura 42: Peligros en la elaboración de yogurt (Elaboración propia)

- (a) Uso incorrecto de las escaleras**
- (b) Lozas en mal estado**

La medida de control para el uso incorrecto de las escaleras consiste en la capacitación del correcto uso de escaleras, tocando temas como revisiones previas, transporte de escaleras, colocación de escaleras y correcto uso de manipulación de escaleras (INSHT, 1985), de esa manera minimizamos el riesgo de caídas a nivel, pero aún no nos asegura que no suceda un posible accidente.

La medida de control para evitar que un mayor número de lozas rotas es colocar lozas hechas de un material más resistente al calor y humedad, debido que la temperatura y humedad son factores claves a considerar para evitar futuras fracturas (TCNA, 2017), solo se realizaría el cambio de lozas a la zona donde están las marmitas. Además, se necesitará capacitar a los trabajadores para el correcto traslado de los porongos, debido que por un mal traslado y/o exceso de peso hace que se golpee con las losas provocando que se rompan, otra opción es el uso de maquinaria para hacer el traslado de los porongos, evitando que las losas y trabajadores sufran un daño.



(a)

(b)

Figura 43: Peligro ergonómico en la elaboración de yogurt (Elaboración propia)

(a) Postura inadecuada del envasado

(b) Movimientos repetitivos

En la Figura 43.a y 43.b representan a la actividad de envasado y etiquetado, mostrando principalmente los peligros ergonómicos, los cuales son posturas inadecuadas y movimientos repetitivos. Según Peñaherrera (2012), es común la presencia de estos peligros en la actividad de envasado, generando riesgos de trastornos musculo esqueléticos en la espalda, codo y manos.

Según Peñaherrera (2012), para un mejor análisis de riesgo en peligros ergonómicos se aplican metodologías específicas para dicho peligro, las cuales son: Método OWAS y Método RULA.

El Método OWAS es el método de carga postural, está basado en una simple y sistemática clasificación de las posturas de trabajo y en observación de la tarea. Para la elaboración de este método seleccionaron posturas de las que se conoce la carga musculo esquelética, dando lugar a una clasificación de postura excluyente. Para la aplicación del método en primer lugar se observa la tarea, se delimitan las posturas de cada fase de trabajo, se codifican y se analizan junto con el registro del tiempo.

El Método RULA fue desarrollado para entregar una evaluación rápida de los esfuerzos a los que es sometido el aparato musculo esquelético de los trabajadores debido a postura, función muscular y las fuerzas que ellos ejercen. Se basa en la observación directa de las posturas adoptadas durante la tarea por las extremidades superiores, cuello, espalda, muñecas y piernas.

Según Peñaherrera (2012), se realizó un análisis de peligros ergonómicos para la actividad de envasado de yogurt aplicando la metodología de OWAS y RULA. Con el método OWAS se evidencio que en la actividad de envasado se mostró que existe mucha frecuencia de postura en la espalda doblada y girada de 80 por ciento por postura inadecuada. Con el Método RULA resulto que los valores obtenidos están fuera del rango de seguridad y esto indica que el puesto de trabajo es inadecuado.

La medida de control propuesta para disminuir el riesgo de trastornos musculo esqueléticos para la actividad de envasado y etiquetado, es que las jabas estén al mismo nivel que la faja transportadora evitando que se generen las posturas inadecuadas, pero haciendo esto se genera el sobre esfuerzo para evitarlo se realiza entre dos personas, cada persona en un lado de la jaba flexionando las piernas manteniendo en todo momento la espalda recta (SW, 2008) y para evitar la repetitividad se propone una rotación de personal para disminuir el tiempo de exposición

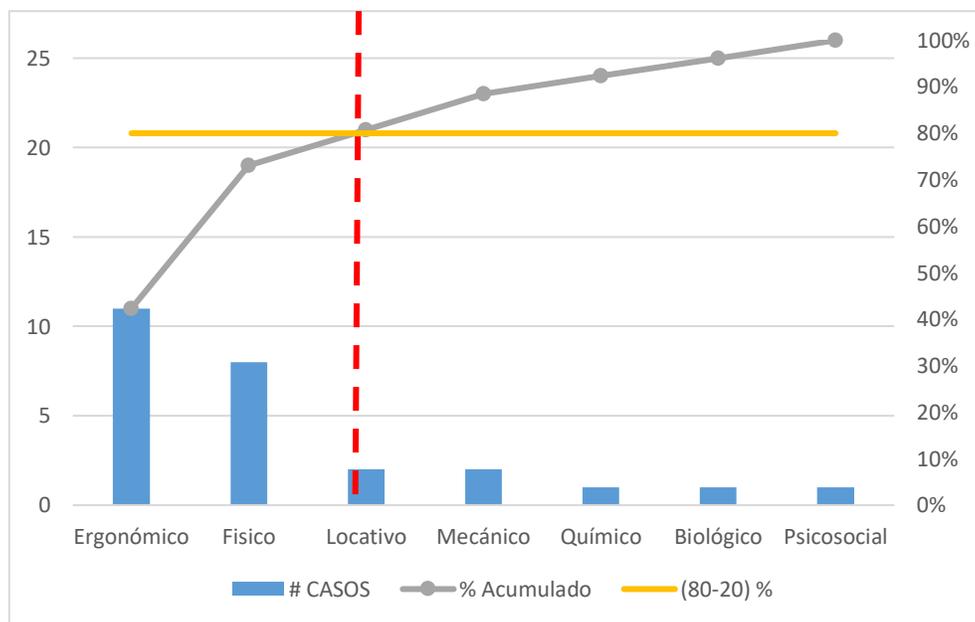


Figura 44: Diagrama de Pareto - Peligros en el área de elaboración de yogurt

FUENTE: Elaboración propia

En la Figura 44 nos muestra los tipos de peligros con una mayor repetitividad que pueden generar un accidente en el área son: Ergonómico, físico y locativo; siendo el primero en los movimientos repetitivos, postura inadecuada y sobre esfuerzo; el segundo el ruido debido a las máquinas y altas temperaturas; y el tercero es el piso el mal estado. Sin embargo, en el ANEXO

V muestra que los riesgos con mayor valoración solo son de naturaleza ergonómica y física, por lo que hay que tener en consideración ambos criterios para empezar a tomar las medidas correctivas.

De la Figura 27 en el área de elaboración de yogurt la mayoría de los riesgos son de nivel bajo y medio, por lo que para los riesgos bajos deben ser eliminados sin demora, pero la situación no es una emergencia y para los riesgos medios se debe realizar una actuación urgente. Sin embargo, es el área donde existe mayor número de riesgos altos por lo que se requiere una corrección inmediata. Según Peñaherrera (2012), los resultados de obtenidos de los métodos OWAS y RULA el nivel de riesgo más alto se obtuvo en el envasado del yogurt. De acuerdo con el ANEXO V, los peligros ergonómicos generan riesgos de nivel medio y alto, siendo los de nivel alto en la actividad de envasado y los de nivel medio en otras actividades, y por último los peligros físicos generan los riesgos de nivel alto y medio, siendo para el primero el riesgo de hipoacusia y para el segundo el riesgo de quemaduras, ambas se diferencian por las consecuencias que estas generan al trabajador.

4.4.5. Limpieza y desinfección

Los resultados mostrados en el ANEXO V, en el área de limpieza y desinfección, muestran la naturaleza de los peligros identificados, los cuales en forma resumida se ve en la Figura 26.

En la Figura 45.a muestra el uso de productos químicos como ácido muriático para la eliminación de gérmenes. La trabajadora no está usando sus equipos de protección personal adecuados para evitar el riesgo de una lesión o enfermedad por contacto, según QUIMINSA (2005) el equipo de protección personal adecuado para el manejo de ácido muriático en la protección de ojos es el uso de lentes resistentes a salpicadura contra químicos o máscara facial completa, para la protección de la piel es el uso de una ropa protectora impermeable, incluyendo botas y guantes, y para la protección respiratoria el uso de un respirador con cartucho químico con un filtro de hasta 50 ppm.

En la Figura 45.b muestran los peligros de postura inadecuada de la trabajadora y los movimientos repetitivos, teniendo la posibilidad de generar el riesgo de trastornos músculos esqueléticos. Según ISSL (2013), las posturas inadecuadas y movimientos repetitivos son peligros ergonómicos comunes en la limpieza. Las posturas inadecuadas se suelen adoptar en lugares de difícil acceso, pudiendo producirse giros de espalda, inclinaciones excesivas de

tronco, extensión del cuello o elevación prolongada de brazos, también en operaciones específicas que supongan mantener las piernas flexionadas, agacharse o arrodillarse. Los movimientos repetitivos se producen en el manejo de herramientas de limpieza que deben sujetarse y manipularse, produciéndose frecuentes flexiones y extensiones de brazos y muñecas, al igual que continuos levantamientos de brazos y hombros unidos a la acción de fuerza.

Los peligros psicosociales también están presentes en las actividades de limpieza y desinfección debido que son tareas que presentan el peligro de monotonía y tienen el riesgo de fatiga laborales, debido que son tareas que se desarrollan en un periodo de tiempo prolongado.



(a)

(b)

Figura 45: Peligros en la limpieza y desinfección (Elaboración propia)

(a) Uso de ácido muriático

(b) Posición inadecuada y movimiento repetitivos

La medida de control propuestas para evitar el riesgo de una lesión o enfermedad por contacto de origen de un producto químico consiste en capacitación del manejo de sustancias químicas y compra de EPP. La capacitación del manejo de sustancias químicas consiste en la correcta manipulación y almacenamiento del producto químico, se debe de utilizar la hoja de seguridad y materiales obligatoriamente y conocer el significado del rombo de seguridad NFPA 704. La

compra de los EPP necesarios para la protección del trabajador y capacitarlo en su correcto uso y mantenimiento adecuado.

La medida de control propuesta para evitar la generación de trastornos musculo esqueléticos es la capacitación al personal de peligro ergonómico, capacitación de levantamiento manual de carga y rotación de personal. Según ISSEGUR (2016) las capacitaciones en prevención de los riesgos laborales es la clave para los trabajadores, y adherirse a conductas alineadas con la cultura de la seguridad, además la capacitación es la herramienta clave del cambio de la actitud insegura de los trabajadores, por lo que las capacitaciones en temas ergonómicos pueden ser muy útiles para evitar posibles enfermedades ocupacionales.

Las medidas control propuestas para evitar la fatiga son pausas laborales de hasta cinco (5) minutos, para que el trabajador pueda ir al baño o tomar agua, en el transcurso se relajara y descansara del trabajo. Otra medida de control es la rotación de personal, que el personal no se dedique a una sola tarea, sino que realice y aprenda diferentes labores de manera que no sienta la monotonía (EU-OSHA, 2014).

En la Figura 46 muestra un peligro mecánico por el material del cual está hecha la escalera tipo lineal por no ser una herramienta certificada, se utiliza la escalera para la limpieza específica de algunos puntos superiores. Según SPRL (2012) menciona que el uso de escaleras de mano de construcción improvisada aumenta las probabilidades del riesgo de caída a desnivel por no contar con las medidas de seguridad como superficies antideslizantes en las zapatas y peldaños, resistencia de peldaños, entre otros.

En la Figura 46 el usuario muestra buenas prácticas en el uso de escaleras, debido que SPRL (2012) menciona que algunas son: el ascenso, descenso y los trabajos desde escaleras se efectuaran de frente a estas y mantener en todo momento los tres puntos de apoyo. También HSE (2014) nos menciona que no se trabaje en los últimos peldaños y que el ángulo de inclinación debe ser de 75° teniendo una relación de 1 a 4 con respecto a la base y la pared, este último aparentemente se cumple con la presente Figura.



Figura 46: Peligro mecánico en la Limpieza y desinfección

FUENTE: Elaboración propia

Las medidas de control propuestas para evitar el riesgo de caída a desnivel generadas por el uso de escaleras siendo de tipo lineal y de tijera es la capacitación del uso de escaleras teniendo en cuenta los temas de factores de riesgos, inspección, transporte, colocación, utilización, mantenimiento y almacenamiento (INSHT, 1985).

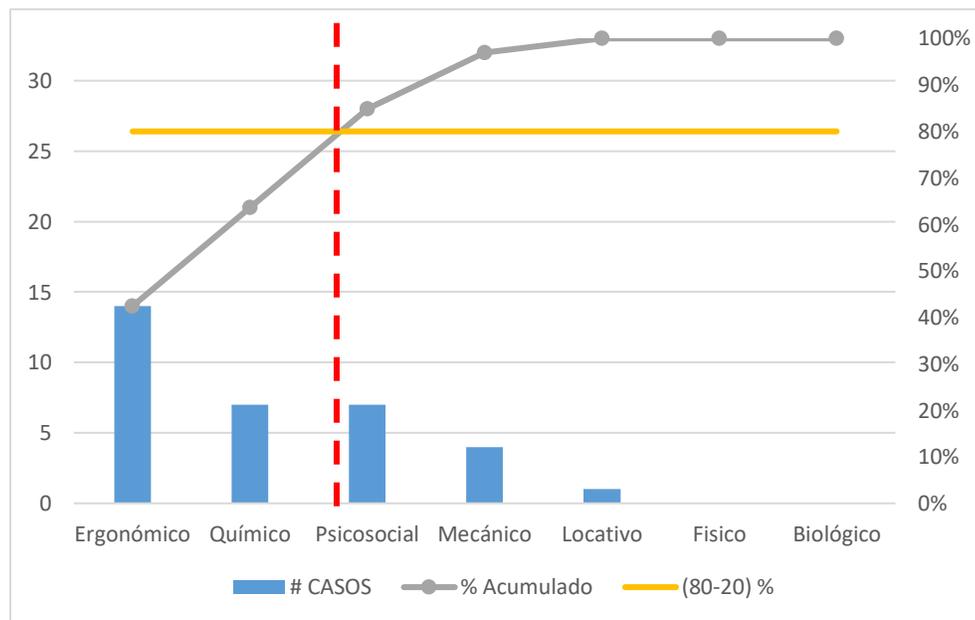


Figura 47: Diagrama de Pareto - Peligros en el área de limpieza y desinfección

FUENTE: Elaboración propia

En la Figura 47 nos muestra los tipos de peligros con una mayor repetitividad que pueden generar un accidente en el área son: Ergonómico y químico; siendo el primero en los movimientos repetitivos y postura inadecuada; y el segundo en la manipulación de sustancias químicas y exposición del polvo. Además, en el ANEXO V muestra que los riesgos con mayor valoración solo son de naturaleza ergonómica y química, por lo que se tiene empezar a tomar las medidas correctivas.

De la Figura 27 en el área de limpieza y desinfección los riesgos tienen una valoración de bajo y medios, por lo que para los riesgos bajos deben ser eliminados sin demora, pero la situación no es una emergencia y para los riesgos medios se debe realizar una actuación urgente. Según ASEPEYO (1999) menciona que en temas de seguridad en los trabajos de limpieza debemos tomar en cuenta en la utilización de escaleras por su elevado número de accidentes que ocurren por una mala manipulación, utilización de productos químicos lo cual puede generar una variedad de riesgos dependiendo de su composición y finalmente la ergonomía haciendo referencia a las posturas inadecuadas y movimientos repetitivos. De acuerdo con el ANEXO V, los peligros mecánicos, ergonómicos y químicos generan riesgos con un nivel medio debido que las probabilidades de los riesgos se materialicen no son altas, y por último los peligros psicosociales presentan riesgos de nivel bajo debido a que las consecuencias son leves.

4.4.6. Laboratorio de calidad

Los resultados mostrados en el ANEXO V, en el área de laboratorio de calidad, muestran la naturaleza de los peligros identificados, los cuales en forma resumida se ve en la Figura 26.

En la Figura 48.a muestra el uso de reactivos químicos como el ácido sulfúrico (H_2SO_4) para la determinación de los niveles de grasa en la leche usando el método de Gerber. El trabajador no está usando sus equipos de protección personal adecuados para evitar el riesgo de una lesión o enfermedad por contacto, según EMPRESALUD (2016) el ácido sulfúrico tiene una acción corrosiva y tóxica sobre la piel y mucosas, produciendo quemaduras cuya gravedad dependiera de la concentración de la solución. Estas quemaduras pueden ulcerarse quedando más tarde cicatrices. En contacto con los ojos puede provocar reducción o pérdida total de la visión. Los vapores producen un efecto irritante sobre el tracto respiratorio causando faringitis, bronquitis, entre otros. La manera correcta de prevenir algún riesgo por enfermedad o contacto al químico

es utilizar ropa resistente a los ácidos, protectores de ojos y manos y el respirador apropiado, a la vez una capacitación para el correcto uso, limpieza y almacenamiento del equipo.



(a)

(b)

Figura 48: Peligros en la limpieza y desinfección (Elaboración propia)

(a) Peligro de contacto con sustancias químicas

(b) Peligro de contacto con organismos biológicos

En la Figura 48.b muestra la prueba de la reductasa de la leche con azul de metilo con el objetivo de determinar la población bacteriana presente en la leche. Los peligros biológicos están constituidos por aquellos organismos que pueden causar un daño a la salud (patógenos), por lo que, según UTN (2009) los microorganismos patógenos que se pueden encontrar son las bacterias: *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Salmonella spp*, provocando para el primer caso fuertes trastornos intestinales; para el segundo caso fuertes dolores de estómago, vómitos y diarrea; y para el tercer caso fiebres tifoidea y disenterías bacilares, siendo la vía oral la principal vía de contagio. Según ISTAS (2016) en la industria láctea se evidencia la tuberculosis bovina, al principio esta enfermedad se diagnostica a las vacas lecheras, pero pueden ser contagiadas al beber leche cruda de vacas enfermas o gotículas infectivas.

La medida de control propuestas para evitar el riesgo de una lesión o enfermedad por contacto del ácido sulfúrico es la compra de EPP y la capacitación del manejo de las sustancias químicas.

Según IDEAM (2003) Los empleados deben estar provistos y obligados a usar ropas impermeables, guantes, gafas y otros materiales de protección apropiados necesarios para prevenir cualquier posibilidad de contacto con la piel de ácido sulfúrico. En la capacitación consistirá en el manejo adecuado del ácido sulfúrico, además se debe tener procedimientos en caso de derrames estableciendo una ventilación en el área de derrame y recolectar el material derramado en la manera más conveniente para su reciclaje o para su disposición. El ácido sulfúrico debe ser absorbido en arena seca o un material similar que no sea combustible.

La medida de control propuestas para evitar el riesgo de enfermedad por exposición o contacto es sustituir por una leche de calidad, si bien es cierto que se utiliza la leche del ganado de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM), en algunas ocasiones compran de zonas exteriores. Existe cierto análisis que se hacen a la leche cruda, por lo que se realiza la sustitución el cual consiste en tener un proveedor de calidad, garantizando que no existan los organismos que pueden dañar a la salud del trabajador, ni la calidad del producto. Según Antón (2014), se deben tomar medidas preventivas adicionales como capacitación y los EPP adecuados. Las capacitaciones de buenas prácticas de laboratorio mejoran la seguridad de los trabajadores junto con los EPP que constan de guantes de látex, mascarilla, gafas y una ropa de trabajo adecuada.

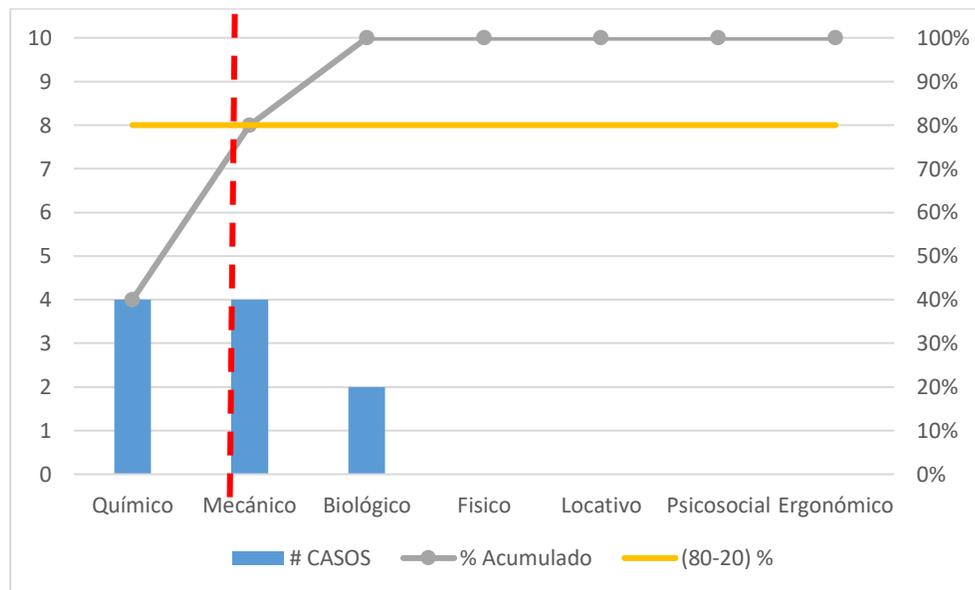


Figura 49: Diagrama de Pareto - Peligros en el laboratorio de calidad

FUENTE: Elaboración propia

En la Figura 49 nos muestra los tipos de peligros con una mayor repetitividad que pueden generar un accidente en el área son: Químico y mecánico; siendo el primero en la manipulación de sustancias químicas; y el segundo en la manipulación de herramientas y el uso de escaleras. Sin embargo, en el ANEXO V muestra que los riesgos con mayor valoración solo son de naturaleza química, por lo que se tiene que tomar ambos criterios para la toma de las medidas correctivas.

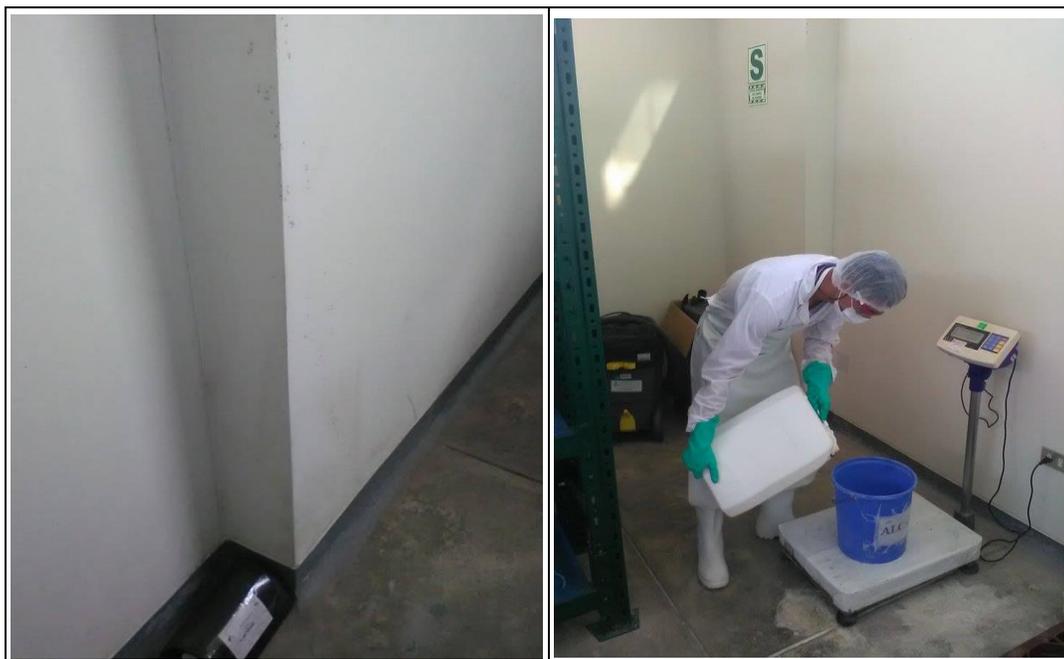
De acuerdo con la Figura 27 en el área de laboratorio de calidad la mayoría de los riesgos son de nivel bajo por lo que deben ser eliminados sin demora, pero la situación no es una emergencia. Sin embargo, también existen riesgos altos y medios con el mismo número de casos por lo que para los riesgos altos se requiere una corrección inmediata y para los medios una actuación urgente. Según Antón (2014) el laboratorio de calidad de una planta lechera es la principal área en donde se encuentra los peligros biológicos, por lo que hay que tomar en cuenta las medidas de prevención para que ningún trabajador salga enfermo y la compañía no sufra una pérdida económica. De acuerdo con el ANEXO V, los peligros químicos tienen riesgos de nivel alto y medio debido que para los de riesgo alto la probabilidad es mayor por el tipo de actividad en comparación al riesgo medio, los peligros mecánico generan riesgos bajos y medios debido que para los de riesgo medio la consecuencia es mayor por el tipo de actividad que exige el uso de escaleras, y por último los peligros biológicos generan riesgos bajos y medios debido que para los de riesgo medio la probabilidad es mayor por el tipo de actividad.

4.4.7. Almacén de insumos

Los resultados mostrados en el ANEXO V, en el área de almacenamiento de insumos, muestran la naturaleza de los peligros identificados, los cuales en forma resumida se ve en la Figura 26.

En la Figura 50.a muestra la presencia de peligros biológicos como hormigas y roedores pudiendo generar enfermedades. Las hormigas forman un sendero en las paredes y pisos, estas provienen de zonas exteriores, debido que alrededor del almacén de insumos existe áreas verdes; según Fernández (1999) algunas no tienen aguijón activo y como mecanismo de defensa poseen poderosas mandíbulas con veneno que está conectado a glándulas venenosas, generalmente rico en ácido fórmico causando lesiones dérmicas. Los roedores son provenientes del establo y chacras de la UNALM, área cercana al almacén de insumos; según Picco (2003) son transmisores de infecciones y enfermedades originadas por bacterias, virus, parásitos y protozoarios, ya sean

por contacto con orinas, heces, parásitos y mordeduras.



(a)

(b)

Figura 50: Peligros en el almacén de insumos I (Elaboración propia)

(a) Peligro de contacto con organismos biológicos

(b) Peligro de contacto con sustancias químicas

En la Figura 50.b muestra el pesado de soda caustica para el uso de soda caustica (NaOH) para las diferentes áreas en la limpieza de los equipos, este por su gran pureza se diluye en agua para disminuir su concentración. El trabajador está usando sus equipos de protección personal adecuados para evitar el riesgo de una lesión o enfermedad por contacto. Sin embargo, según IDEAM (2003) se debe usar equipo de protección respiratoria (mascaras de respiración) cuando las prácticas de control de ingeniería y de operación no son técnicamente alcanzables, cuando tales controles están en proceso de instalación o cuando fallan y necesitan ser reemplazados, por otro lado, la protección respiratoria mínima debe ser arriba de $5\text{mg}/\text{m}^3$. Sobre la piel, soluciones de 25 a 50 por ciento de hidróxido de sodio, causan una sensación de irritación en cerca de 3 minutos; con soluciones al 4 por ciento, la irritación no se manifiesta hasta varias horas.

Las medidas de prevención para el riesgo de enfermedad por exposición o contacto provocado por plagas de roedores y hormigas es aplicar el método E.R.M.D (Exclusión, Restricción,

Monitorización, Destrucción), debido que según Diez J. (2013) es el método más efectivo para mantener las instalaciones libres de inquilinos indeseados. La exclusión hace referencia a todas las medidas a adoptar para evitar la entrada de las plagas a las instalaciones. La restricción son todas las medidas necesarias para que las plagas no encuentren refugio o alimento fácil en nuestras instalaciones, por lo que se hace necesario la eliminación de residuos/restos de alimentos. La monitorización consiste en establecer una red de alerta temprana que nos permite detectar rápidamente la presencia de cualquier tipo plaga en nuestro local. Destrucción hace referencia a la aplicación de todas las medidas anteriores hay que aplicar productos biocidas para eliminar la presencia de cucarachas, roedores, etc. En el almacén de insumos solo aplican la monitorización por la aplicación de trampas para roedores, y la destrucción por la fumigación.

La medida de control propuesta para evitar el riesgo de una lesión o enfermedad por contacto de soda caustica es la capacitación del manejo de sustancias químicas y la compra de EPP para su manipulación. Las capacitaciones serán a base de la hoja de seguridad y materiales (HDSM) tomando temas de importancia como identificación de peligros, primeros auxilios, manipulación y almacenamiento, y significado del rombo NFPA. Según ANDESIA (2009) menciona que en el lugar de manipulación debe existir una buena ventilación local para mantener la concentración debajo de los límites de salud ocupacional, y los EPPs consistirán en gafas de seguridad con protección lateral, respirador con filtro, careta, botas de caucho, guantes y overol de PVC.

En la Figura 51.a muestra un peligro mecánico por el uso incorrecto de escalera tipo tijera generando el riesgo de caída a desnivel, se usa la escalera para subir o bajar objetos de diferente nivel. Según HSE (2014) menciona que las formas correctas de usar una escalera tipo tijera son: Primero, siempre utilizar los tres puntos de apoyo ya sean dos pies y una mano, un pie y dos manos, y dos pies y el pecho para mantener los brazos disponibles. Segundo, se debe colocar la escalera en posición de frente y no de lado a la actividad a realizar. Finalmente, no se debe parar en los tres primeros peldaños por la inestabilidad que provocaría. De acuerdo con lo mencionado, el trabajador no cumple con los dos primeros enunciados, pero si con el ultimo.

En la Figura 51.b muestra un peligro locativo por el apilamiento de objetos generando el riesgo de caída de objetos. Según PAE (2000) las formas correctas de apilar sacos de azúcar de 25 kg son de 5 sacos de manera horizontal por 5 sacos de manera vertical teniendo un total de 25 sacos por plancha. El apilamiento horizontal se cumple con lo mencionado anteriormente, pero el

apilamiento vertical muestra 8 sacos provocando que aumente la posibilidad de caída de objetos, además es más complicado retirar y colocar sacos de azúcar por lo que los trabajadores pueden sufrir algunas lesiones de la espalda con el tiempo.



Figura 51: Peligros en el almacén de insumos II (Elaboración propia)

(a) Uso incorrecto de las escaleras

(b) Apilamiento de objetos

La medida de control para el uso incorrecto de las escaleras consiste en la capacitación del correcto uso de escaleras, teniendo como tipos de escalera, inspección de la escalera, manipulación y transporte de la escalera de manera segura, correcto uso de escaleras y guardado de escaleras (NSC, 2016). Además, crear conciencia de seguridad hacia los trabajadores con funciones de supervisión hacia sus colegas para asegurar que se cumplan las medidas tomadas.

La medida de control para evitar la caída de objetos por apilamiento inadecuado es tomar en cuenta a las indicaciones en la ficha técnica del producto, pues se le debe solicitar al proveedor del material. Según ASPAPEL (2012) menciona que para evitar la caída de los materiales almacenados se debe tomar en cuenta la superficie, sobrecarga de la pila, falta de verticalidad de la pila, tiempo de almacenamiento, dimensiones del material y altura máxima del apilado. De todos estos parámetros el que resulta crítico es el que se refiere estandarizados sobre la altura máxima de apilamiento, por eso debemos seguir las instrucciones de la ficha técnica.

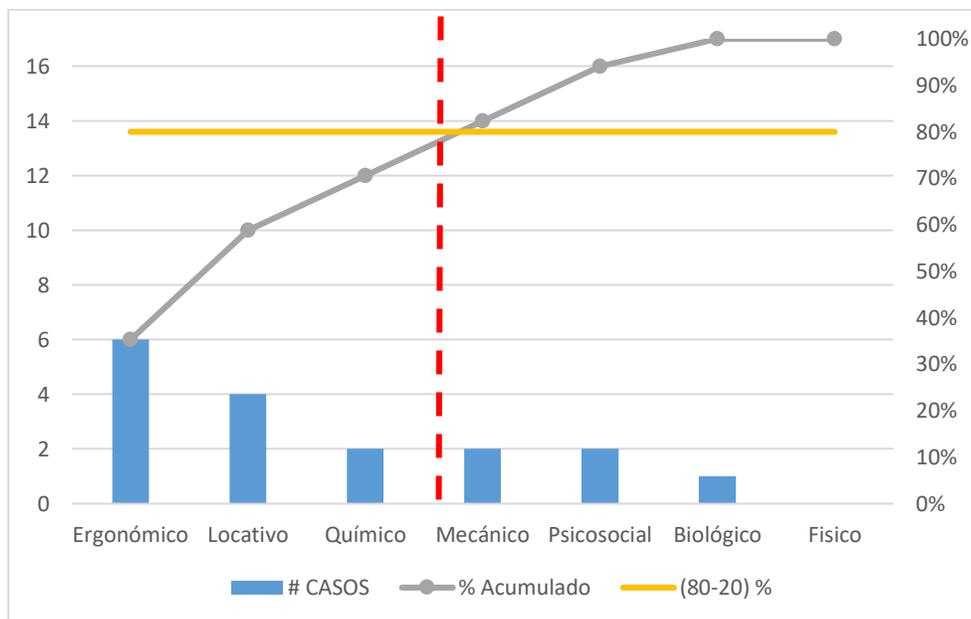


Figura 52: Diagrama de Pareto - Peligros en el almacén de insumos

FUENTE: Elaboración propia

En la Figura 52 nos muestra los tipos de peligros con una mayor repetitividad que pueden generar un accidente en el área son: Ergonómico, locativo y químico; siendo el primero en movimientos repetitivos, sobreesfuerzo y postura inadecuada; y el segundo en apilamiento de objetos; y tercero en la manipulación de sustancias químicas. Sin embargo, en el ANEXO V muestra que los riesgos con mayor valoración solo son de naturaleza ergonómica y química, por lo que se tiene que tomar ambos criterios para la toma de las medidas correctivas.

De la Figura 27 en el área de almacén de insumos los riesgos tienen una valoración de bajo y medio, por lo que para los riesgos bajos deben ser eliminados sin demora, pero la situación no es una emergencia y para los riesgos medios se debe realizar una actuación urgente. Según ASEM (2013), en un almacén logístico los riesgos originados por peligros ergonómicos tienen una evaluación de nivel medio debido que en la manipulación de los objetos puede producir lesiones en la espalda de los operarios por una mala ejecución de la tarea. De acuerdo con el ANEXO V, los peligros ergonómicos generan riesgos de una valoración media debido a que la probabilidad no es alta, los peligros mecánico, biológico y químico generan los riesgos de caída a desnivel, enfermedad por contacto o exposición y lesión o enfermedad por contacto, respectivamente, todos teniendo una valoración de nivel medio, y por último los peligros locativos generan riesgos

de nivel bajo por la baja consecuencia y probabilidad que generan debido que en su mayoría son caída al mismo nivel.

4.4.8. Almacén de productos

Los resultados mostrados en el ANEXO V, en el área de almacenamiento de productos, muestra la naturaleza de los peligros identificados, los cuales en forma resumida se ve en la Figura 26.

En la Figura 53.a muestra las temperaturas en las cámaras de congelación y refrigeración, siendo la primera usado para el almacén de helado, y la segunda para almacén de leche pasteurizada, queso y yogurt. Según UNIR (2010) la exposición laboral a ambientes fríos depende fundamentalmente de la temperatura y velocidad de la ventilación conllevando que en determinadas condiciones, la temperatura del cuerpo humano pueda disminuir, existiendo así el riesgo de estrés térmico. El tiempo de permanencia en la cámara es uno de los principales controles para evitar el estrés térmico con el objetivo de minimizar la pérdida de calor y controlar el ritmo de trabajo. Los trabajadores en el almacén de productos entran solo para realizar los despachos para los compradores, por lo que presentan tiempos de permanencia cortos, pero son frecuentes durante la jornada de trabajo.

En la Figura 53.b muestra un peligro locativo por la presencia de escarcha de hielo en el suelo por la entrada del congelador y un deterioro de la pared generando el riesgo de caída a nivel, Según LG (2016) menciona si se detecta hielo o escarcha en el suelo del congelador, es posible que con el tiempo se haya acumulado polvo/suciedad en el desagüe del evaporador. Al taponarse, el agua sobrante rebosa hacia el suelo del congelador, produciendo esta capa de agua congelada. Del mismo modo esa agua sobrante genera una erosión a la pared produciendo un desgaste con el tiempo. De esa manera personal encargado al despacho de los productos puede sufrir una caída a desnivel teniendo lesiones leves.

La medida de control para evitar el estrés térmico consiste en establecer periodos de pausas y planificar los trabajos, disponer de zonas de descanso calientes y secas, sustituir la ropa humedecida, disminuir el tiempo de permanencia en ambientes fríos, proteger las extremidades y el uso de sus EPPs correspondientes (UNIR, 2010). Las medidas de prevención se tienen que aplicar, debido que, si se detecta la aparición de tiritones, la exposición al frío debe cesar inmediatamente por la aparición de estrés térmico. Los trabajadores de la Planta Piloto de Leche

utilizan una casaca térmica para sus labores, pero según UNIR (2010) también debe contar con un pantalón térmico, botas y guantes especiales para el frío.

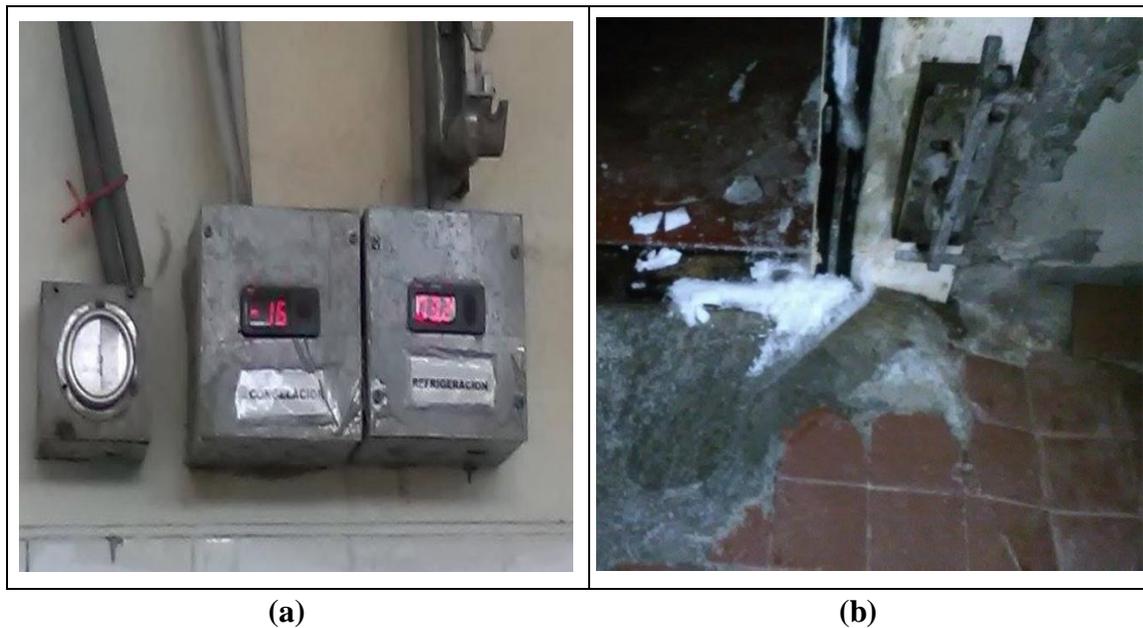


Figura 53: Peligros en el almacén de productos (Elaboración propia)

(a) Bajas temperaturas

(b) Presencia de hielo en el piso

La medida de control para evitar el riesgo de caída a nivel generado por la presencia de escarcha de hielo en el suelo y el deterioro de la pared consiste en realizar limpieza en el desagüe del evaporador periódicamente o cada vez que se note la existencia de escarcha de hielo, para esto los trabajadores deben ser informados que cada vez que noten la presencia de escarcha de hielo deben de comunicar a sus superiores, por lo que ellos deben programar el mantenimiento.

En la Figura 54 muestra el peligro de postura inadecuada provocando el riesgo de trastornos musculoesqueléticos. Se aprecia una postura inadecuada por la relación de la espalda y piernas del trabajador, debido que según WSHC (2014) menciona los pasos y posturas adecuados para levantar y cargar, siendo el primero flexionando las piernas, colocando un pie al costado del objeto y otro detrás de este, segundo levantar firmemente el objeto y tenerlo cerca al cuerpo como sea posible, tercero el levantamiento del objeto debe ser con ayuda de las piernas, manteniendo la espalda lo más recta posible y evitando sacudidas al levantar el objeto, por último tener un agarre firme con el objeto y asegurarse que el objeto no bloquea la visión. En la

Figura 54 se aprecia que la espalda del trabajador no esta recta y al momento de levantar el objeto no tiene sus piernas flexionadas aumentando sus posibilidades de sufrir un trastorno musculo esquelético.

En la Figura 54 muestra el peligro de sobreesfuerzo generando el riesgo de trastornos musculo esqueléticos. La cesta tiene una capacidad para 20 envases de yogurt de 1 Litro, además el peso de un envase de yogurt es de 1.108 kg, por lo que una cesta de yogurt estaría pesando 22.16 kg, el cual está dentro de lo permitido según la R.M 375-2008-TR Norma básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonomico. Sin embargo, para algunos trabajadores ese peso es suficiente para que pueda sufrir un trastorno musculo esquelético por la exigencia fisiológica que tendrían.



Figura 54: Peligros ergonómicos en el almacén de productos

FUENTE: Elaboración propia

La medida de control para evitar el riesgo de trastornos musculo esqueléticos por parte de la postura inadecuada, consiste en una capacitación de la correcta manipulación de las cestas de yogurt ya sean para levantarla, transportarla y bajar objetos, según CROEM (2015) menciona como medida de prevención evitar levantar objetos desde el suelo para que la espalda no se encorve, por lo que la primera cesta en nivel inferior solo serviría de apoyo para las cestas superiores.

La medida de control para evitar el riesgo de trastornos musculo esqueléticos por parte de sobreesfuerzo, consiste en colocar a personal con suficientes capacidades físicas para el cargo y dependiendo del trabajador retirar el número de botellas para poder levantar la cesta sin esfuerzo.

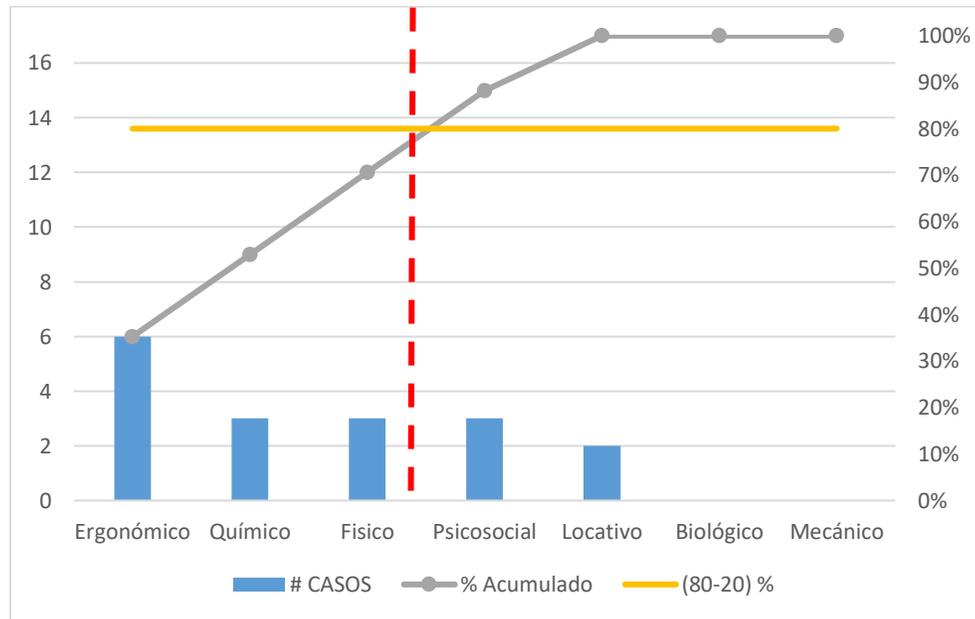


Figura 55: Diagrama de Pareto - Peligros en el almacén de productos

FUENTE: Elaboración propia

En la Figura 55 nos muestra los tipos de peligros con una mayor repetitividad que pueden generar un accidente en el área son: Ergonómico, químico y físico; siendo el primero en movimientos repetitivos, sobreesfuerzo y postura inadecuada; y el segundo en fugas de amoniaco; y tercero en bajas temperaturas. Además, en el ANEXO V muestra que los riesgos con mayor valoración solo son de naturaleza física, ergonómica y química, por lo que se tiene empezar a tomar las medidas correctivas.

De acuerdo con la Figura 27 en el área de almacén de productos la mayoría de los riesgos son de nivel bajo y medio, por lo que para los riesgos bajos deben ser eliminados sin demora, pero la situación no es una emergencia y para los riesgos medios se debe realizar una actuación urgente. Sin embargo, también existen riesgos altos por lo que se requiere una corrección inmediata. Según Peñaherrera (2012), los riesgos más altos en la valoración de almacenaje y distribución son provocados por los peligros ergonómicos. De acuerdo con el ANEXO V, los peligros ergonómicos generan riesgos de valoración media debido que no tiene una alta probabilidad de

ocurrencia los trastornos musculo esqueléticos, de la misma manera los peligros químicos como las fugas de amoniaco generan riesgos como lesión o enfermedad por contacto teniendo una probabilidad no tan alta, y por último los peligros físicos generan riesgos con una valoración alta por el alto nivel de exposición.

4.5. Comparación de resultados aplicando las metodologías IPER y W. Fine

Ambas metodologías son métodos de evaluación de riesgos generales, es decir son más prácticos y amplios en su alcance, además estas utilizan la variable de exposición de riesgo, pero la diferencia que la metodología IPER lo considera dentro de la variable probabilidad, en cambio la metodología W.Fine lo considera como una variable independiente.

De acuerdo con la Figura 27 nos muestra un total de 196 riesgos aplicando la metodología W. Fine, de los cuales 82 riesgos son bajos y que necesitan una intervención a largo plazo ya que se los considera riesgos tolerables. También existen 97 riesgos medios lo cual indica que se debe realizar una intervención a corto plazo para mejorar los lugares de trabajo donde existe este tipo de riesgo. Por último, se encuentra 17 riesgos de grado alto por lo que se necesita una intervención inmediata para reducir o eliminar el riesgo.

En la Figura 56 nos muestra un total de 196 riesgos evaluados aplicando la metodología IPER, de los cuales ningún riesgo es trivial ni intolerable. Por otro lado, 88 riesgos son tolerables por lo que no se necesitan medidas preventivas, pero se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. También existen 94 riesgos moderados por lo tanto se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo determinando las inversiones precisas. Finalmente, se encuentra 14 riesgos importantes por esta razón no debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo, puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo, el tiempo para aplicar las medidas de control deben ser inferiores al de los riesgos moderados.

Los resultados obtenidos con ambas metodologías son muy semejantes en proporción siendo los más repetitivos los riesgos medios, luego los bajos y finalmente los altos para la metodología W. Fine; de la misma manera los riesgos más repetitivos son los moderados, luego los tolerables y finalmente los importantes para la metodología IPER.

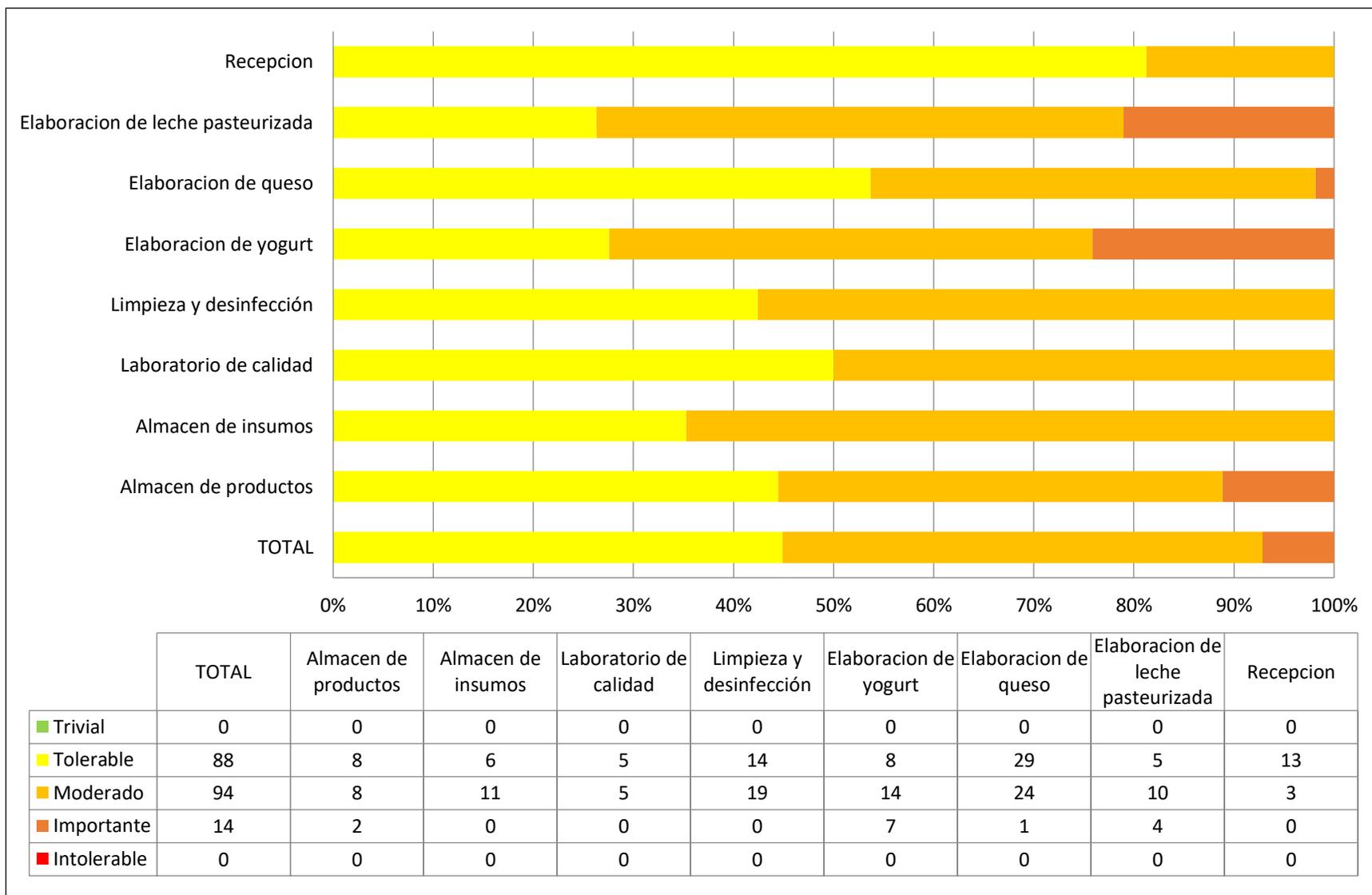


Figura 56: Distribución de nivel de riesgo de cada área

FUENTE: Elaboración propia

Aplicando ambas metodologías se obtuvieron resultados semejantes por lo que se podría decir que la diferencia no es significativa. Por otro lado, la ventaja de utilizar la metodología W. Fine es obtener la justificación al realizar la inversión de las medidas de control. En cambio, la metodología IPER solo nos evalúa el riesgo pero tiene más clasificaciones del nivel de riesgo, siendo útil para otorgar más prioridades para la implementación de las medidas de control.

4.6. Evaluación económica de implementación de medidas de control

En la tabla 22, se detalla los costos referenciales que se deberán asumir para implementar las medidas de control de los peligros con riesgos medios y altos obtenidos aplicando la metodología W.Fine, debido a la mayor probabilidad que pueda suceder dentro de seis meses. Siendo los de color amarillo los riesgos medios y los de color rojo los riesgos altos. La evaluación económica de las medidas de control se ha considerado a la cantidad necesaria por trabajador.

Tabla 22: Evaluación económica de la implementación de medidas de control

Área	Peligro	Riesgo	Medida de control	Cantidad	Costo Unitario (S/.)	Costo Total (S/.)
Recepción de leche	Esfuerzo por empujar objetos	Trastornos musculo - esqueléticos	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico	2 unidades	350	700
			Capacitación de levantamiento manual de carga	2 unidades	350	700
	Esfuerzo por manipulación de cargas	Trastornos musculo - esqueléticos	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico	2 unidades	350	700
			Capacitación de levantamiento manual de carga	2 unidades	350	700
	Uso de escaleras	Caída a desnivel	Capacitación del uso de escaleras	2 unidades	350	700
	Fluidos o sustancias calientes	Quemadura	Capacitación del uso de EPP	2 unidades	350	700
Compra de guantes térmicos			2 pares	25	50	

Continuación de la tabla 22

Área	Peligro	Riesgo	Medida de control	Cantidad	Costo Unitario (S/.)	Costo Total (S/.)
Recepción de leche	Manipulación de sustancias químicas	Lesión o enfermedad por contacto	Capacitación de manejo de sustancias químicas	2 unidades	350	700
			Compra de lentes de seguridad	2 unidades	12.5	25
			Capacitación del uso de EPP	2 unidades	350	700
Elaboración de leche pasteurizada	Altas temperaturas	Quemaduras	Capacitación del uso de EPP	2 unidades	350	700
			Compra de guantes térmicos	4 pares	25	100
	Ruido debido a maquinas	Hipoacusia	Uso de tapones	50 pares	1	50
			Mantenimiento del equipo	1 unidades	250	250
			Capacitación de los riesgos a exposición	2 unidades	350	700
	Uso de escaleras	Caída a desnivel	Capacitación del uso de escaleras	2 unidades	350	700
	Movimientos repetitivos	Trastornos musculo - esqueléticos	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico	2 unidades	350	700
	Esfuerzo por manipulación de objetos	Trastornos musculo - esqueléticos	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico	2 unidades	350	700
			Capacitación de levantamiento manual de carga	2 unidades	350	700
	Bajas temperaturas	Estrés térmico	Compra de guantes térmicos	1 par	25	25
			Compra de casaca térmica	1 unidad	150	150
			Capacitación de	2 unidades	350	700
	Fluidos o sustancias calientes	Quemadura	Capacitación del uso de EPP	2 unidades	350	700
			Compra de guantes térmicos	1 par	25	25

Continuación de la tabla 22

Área	Peligro	Riesgo	Medida de control	Cantidad	Costo Unitario (S/.)	Costo Total (S/.)
Elaboración de leche pasteurizada	Manipulación de sustancias químicas	Lesión o enfermedad por contacto	Capacitación de manejo de sustancias químicas	2 unidades	350	700
			Compra de lentes de seguridad	2 unidades	12.5	25
			Capacitación de EPP	2 unidades	350	700
Elaboración de queso	Sobreesfuerzo	Trastornos musculo - esqueléticos	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico	2 unidades	350	700
			Capacitación de levantamiento manual de carga	2 unidades	350	700
	Movimientos repetitivos	Trastornos musculo - esqueléticos	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico	2 unidades	350	700
	Postura inadecuada	Trastornos musculo - esqueléticos	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico	2 unidades	350	700
			Capacitación sobre postura inadecuada	2 unidades	350	700
	Superficies calientes	Quemaduras	Capacitación del uso de	2 unidades	350	700
			Compra de guantes térmicos	2 pares	25	50
	Alto porcentaje de humedad	Afecciones respiratorias	Compra de extractor de vapor industrial	1 unidad	350	350
	Fluidos o sustancias calientes	Quemaduras	Capacitación del uso de	2 unidades	350	700
			Compra de guantes térmicos	2 pares	25	50
	Bajas temperaturas	Estrés térmico	Compra de guantes térmicos	1 par	25	50
			Compra de casaca térmica	1 unidad	150	150
			Capacitación de EPP	2 unidades	350	700
	Contacto con sustancias irritantes	Lesión o enfermedad por contacto	Capacitación de manejo de sustancias químicas	2 unidades	350	700
			Compra de lentes de seguridad	3 unidades	12.5	37.5

Continuación de la tabla 22

Área	Peligro	Riesgo	Medida de control	Cantidad	Costo Unitario (S/.)	Costo Total (S/.)
Elaboración de queso	Contacto con sustancias irritantes	Lesión o enfermedad por contacto	Capacitación de EPP	2 unidades	350	700
	Manipulación de sustancias químicas	Lesión o enfermedad por contacto	Capacitación de manejo de sustancias químicas	2 unidades	350	700
			Compra de lentes de seguridad	3 unidades	12.5	37.5
			Capacitación de EPP	2 unidades	350	700
Elaboración de yogurt	Ruido debido a maquinas	Hipoacusia	Uso de tapones	50 pares	1	50
			Mantenimiento del equipo	1 unidad	250	250
			Capacitación de los riesgos a exposición	2 unidades	350	700
	Sobreesfuerzo	Trastornos musculo - esqueléticos	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico	2 unidades	350	700
			Capacitación de levantamiento manual de cargas	2 unidades	350	700
	Movimientos repetitivos	Trastornos musculo - esqueléticos	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico	2 unidades	350	700
	Postura inadecuada	Trastornos musculo - esqueléticos	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico	2 unidades	350	700
			Capacitación sobre postura inadecuada	2 unidades	350	700
	Altas temperaturas	Quemadura	Capacitación del uso de EPP	2 unidades	350	700
			Compra de guantes térmicos	2 pares	25	50
	Bajas temperaturas	Estrés térmico	Capacitación del uso de EPP	2 unidades	350	700
			Compra de guantes térmicos	1 par	25	50
			Compra de casaca térmica	1 unidad	150	150

Continuación de la tabla 22

Área	Peligro	Riesgo	Medida de control	Cantidad	Costo Unitario (S/.)	Costo Total (S/.)
Elaboración de yogurt	Fluidos o sustancias calientes	Quemadura	Capacitación de manejo de sustancias químicas	2 unidades	350	700
			Compra de guantes térmicos	2 pares	25	50
			Compra de lentes de seguridad	2 unidades	12.5	25
			Capacitación de EPP	2 unidades	350	700
	Manipulación de sustancias químicas	Lesión o enfermedad por contacto	Capacitación de manejo de sustancias químicas	2 unidades	350	700
			Compra de guantes de protección química	2 pares	40	80
			Compra de lentes de seguridad	2 unidades	12.5	25
			Capacitación de EPP	2 unidades	350	700
	Uso de escaleras	Caída a desnivel	Capacitación del uso de escaleras	2 unidades	350	700
	Limpieza y desinfección	Movimientos repetitivos	Trastornos musculo - esqueléticos	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico	2 unidades	350
Posturas inadecuadas		Trastornos musculo - esqueléticos	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico	2 unidades	350	700
			Capacitación sobre postura inadecuada	2 unidades	350	700
Manipulación de sustancias químicas		Lesión o enfermedad por contacto	Capacitación de manejo de sustancias químicas	2 unidades	350	700
			Compra de guantes de protección química	2 pares	40	80
			Compra de lentes de seguridad	2 unidades	12.5	25
			Capacitación de EPP	2 unidades	350	700
Uso de escaleras		Caída a desnivel	Capacitación del uso de escaleras	2 unidades	350	700

Continuación de la tabla 22

Área	Peligro	Riesgo	Medida de control	Cantidad	Costo Unitario (S/.)	Costo Total (S/.)
Laboratorio de calidad	Contacto con microorganismos	Enfermedad por contacto o exposición	Capacitación en buenas prácticas de laboratorio	2 unidades	350	700
			Capacitación en el uso de EPP	2 unidades	350	700
	Uso de escaleras	Caída a desnivel	Capacitación del uso de escaleras	2 unidades	350	700
	Manipulación de sustancias químicas	Lesión o enfermedad por contacto	Capacitación de manejo de sustancias químicas	2 unidades	350	700
			Compra de guantes de protección química	3 pares	40	120
			Compra de lentes de seguridad	3 unidades	10	30
			Capacitación de EPP	2 unidades	350	700
	Salpicadura de sustancias químicas	Lesión o enfermedad por contacto	Capacitación de manejo de sustancias químicas	2 unidades	350	700
			Compra de guantes de protección química	3 pares	40	120
			Compra de lentes de seguridad	3 unidades	12.5	37.5
			Capacitación de EPP	2 unidades	350	700
	Almacenamiento de insumos	Movimientos repetitivos	Trastornos musculo - esqueléticos	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico	2 unidades	350
Sobreesfuerzo		Trastornos musculo - esqueléticos	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico	2 unidades	350	700
			Capacitación de levantamiento manual de carga	2 unidades	350	700
Posturas inadecuadas		Trastornos musculo - esqueléticos	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico	2 unidades	350	700
			Capacitación sobre postura inadecuada	2 unidades	350	700
Uso de escaleras		Caída a desnivel	Capacitación del uso de escaleras	2 unidades	350	700

Continuación de la tabla 22

Área	Peligro	Riesgo	Medida de control	Cantidad	Costo Unitario (S/.)	Costo Total (S/.)
Almacenamiento de insumos	Manipulación de sustancias químicas	Lesión o enfermedad por contacto	Capacitación de manejo de sustancias químicas	2 unidades	350	700
			Compra de guantes de protección química	1 par	40	40
			Compra de lentes de seguridad	1 unidad	12.5	12.5
			Compra de respirador	1 unidad	50	50
	Capacitación de EPP	2 unidades	350	700		
Presencia de insectos y roedores	Enfermedad por contacto o exposición	Fumigación periódicamente	1 unidad	250	250	
Almacén de productos	Movimientos repetitivos	Trastornos musculo - esqueléticos	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico	2 unidades	350	700
	Sobreesfuerzo	Trastornos musculo - esqueléticos	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico	2 unidades	350	700
			Capacitación de levantamiento manual de carga	2 unidades	350	700
	Posturas inadecuadas	Trastornos musculo - esqueléticos	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico	2 unidades	350	700
			Capacitación sobre postura inadecuada	2 unidades	350	700
	Fugas de amoniaco	Enfermedad por contacto o exposición	Mantenimiento del sistema de refrigeración	1 unidad	300	300
	Bajas temperaturas	Estrés térmico	Compra de guantes térmicos	2 unidades	25	50
			Compra de traje de seguridad	2 unidades	250	500
			Capacitación de EPP	2 unidades	350	700
	Costo aparente					
Costo real (*)						9 475

FUENTE: Elaboración Propia

(*) Debido a la existencia de capacitaciones con el mismo tema, pero en diferentes áreas; se contabiliza solo una vez en el costo total, para no realizar otra capacitación del

mismo tema. Según la tabla 22, los gastos en la aplicación de las medidas de control para los riesgos medios y altos de la Planta Piloto de leche son S/. 9475 cada seis meses, por lo que en un periodo de un año la inversión sería de S/. 18950.

Según Martínez (2015) los accidentes ocupacionales tienen costos directos (prestacionales asistenciales y económicas inmediatas) y los costos indirectos (costos que sufren las empresas ocasionados por el accidente), siendo este último más costoso en comparación con los costos directos. Se tomo en consideración un posible accidente con riesgo de nivel medio, la caída a desnivel por el uso de escalera, herramienta muy utilizada en varios procesos de la planta. Según Fine (1971), la probabilidad que un riesgo medio se materialice es aproximadamente un año, además según la tabla 21 se encontraron una cantidad total de 99 riesgos con el nivel medio.

Tabla 23: Costos directos por trabajador accidentado

Variable	Aspecto de costo	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total (S/.)
Atención de la emergencia	Primeros auxilios	Botiquín, Camilla Inmovilizador	1	150	150
Servicios médicos especializados	Profesional y técnico asistencial	Tiempo/ recursos	20 minutos /APH	500	500
Traslado a centro asistencial	Viaje	Ambulancia	1	300	300
Atención hospitalaria	Consulta	Consulta	1	100	100
	Medicinas y exámenes	Medicinas y exámenes	Requerido	250	250
	Hospitalización	Días	12	250	3000
Rehabilitación y seguimiento	Servicios Fisioterapia	Tiempo/ recursos	8 días/ Terapia	50	400
	Materiales ortopédicos	Muletas Inmovilizadores Vendaje	1	200	200
	Medicinas y exámenes	Medicinas y exámenes	Requerido	250	250
TOTAL					5150

FUENTE: Elaboración Propia

Tabla 24: Costos indirectos por trabajador accidentado

Variables mano de obra	Costo (S/.)
Pago de contrato a nuevo trabajador	720
Días de baja del accidentado	1000
Multas laborales	2500
Costo por la investigación de accidente	3000
Costo por daños a bienes	1500
TOTAL	8720

FUENTE: Elaboración Propia

La tabla 23 muestra el total en gastos de los costos directos y en la tabla 24 muestra el total en gastos de los costos indirectos, haciendo un total de costo por el accidente de caída a desnivel por uso de escaleras a S/. 13870, por lo que con solo un accidente provocado con riesgo medio alcanza casi la totalidad de la inversión de las medidas de prevención de los riesgos medios y altos en un año.

V. CONCLUSIONES

- Las áreas que presentan mayor cantidad de actividades en la Planta Piloto de Leche fueron recepción, elaboración de leche pasteurizada, elaboración de queso y elaboración de yogurt, estas áreas presentan un flujograma de sus actividades, el resto áreas no presentan un flujograma por no realizar procesos alimenticios, pero son parte importante para el desarrollo de las áreas de la Planta Piloto de Leche.
- Se identificaron los peligros, los cuales fueron: Físico (22), Químico (23), Locativo (28), Biológico (6), Mecánico (23), Psicosocial (22), Ergonómico (67). El área que predomina con los peligros físicos, químicos, locativos, biológicos, psicosocial y ergonómico son: elaboración de yogurt (8), limpieza y desinfección (7), elaboración de queso (12), laboratorio de calidad (2), elaboración de queso (9) y elaboración de queso (24), respectivamente. Los peligros mecánicos tuvieron mayor número de incidencias tanto en las áreas de laboratorio de calidad (4) como en limpieza y desinfección (4).
- Se evaluaron los riesgos mediante la metodología William Fine de manera cualitativa y cuantitativa, estos fueron: Bajo (83), Medio (97) y Alto (17). El área que predomina con cada nivel de riesgo bajo, medio y alto son: elaboración de queso, elaboración de queso y elaboración de yogurt, respectivamente.
- Se estableció medidas de control de acuerdo con la naturaleza de los peligros y riesgos evaluados, cuya implementación debe ser priorizada comenzando con los riesgos alto, luego los medios y finalmente los bajos. Se obtuvo un 100 por ciento de justificación según el costo de implementación de las medidas de control y la reducción del riesgo, mostrando su viabilidad económica para la reducción del nivel de riesgo.
- La elaboración del mapa de riesgo permitirá la rápida identificación de los riesgos en la Planta Piloto de Leche para que trabajadores o visitantes no sufran accidentes cuando ingresen al área la cual desarrollaran su labor y se pueda tomar las medidas de control.

VI. RECOMENDACIONES

- La implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo a toda la organización, para identificar, evaluar, prevenir y comunicar los riesgos en el trabajo a sus trabajadores, evitando los accidentes de trabajo.
- Implementación de un registro de accidentes para sea evidencia documentada de los accidentes que sufren los trabajadores y se pueda aplicar medidas de control para que no pasen en un futuro.
- Capacitar a los trabajadores nuevos, así sean futuros permanentes o practicantes, en el tema de seguridad y salud en el trabajo, para que conozcan sus responsabilidades y derechos como trabajadores.
- Verificar si se pueden cambiar o eliminar algunas de las actividades realizadas en las áreas analizadas de la planta piloto de leche, para poder eliminar el peligro y así eliminar el riesgo en el cual los trabajadores están expuestos.
- Aplicar las medidas de control propuestas en el presente trabajo, según la prioridad de la valoración a los riesgos, debido que mientras más alta sea su prioridad son más probables a que se materialicen.
- Localizar los mapas de riesgos en lugares visibles dentro de la Planta Piloto de Leche que permitirá que toda persona durante su estadía pueda identificar los peligros dentro del área donde permanecerá.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. AESST (Agencia Europea de la Salud y Seguridad en el Trabajo). 2012. Participación de los trabajadores en la seguridad y la salud en el trabajo: Introducción - ¿Por qué es importante la participación de los trabajadores? Unión Europea. 6 p.
2. AESST (Agencia Europea de la Salud y Seguridad en el Trabajo). 2001. Prevención de resbalones, tropiezos y caídas en el trabajo: Soluciones – Prevención práctica. Unión Europea. 2 p
3. AINIA (Instituto Tecnológico Agroalimentario). 2000. Mejores técnicas disponibles en la Industria Láctea. España. 11 ,20 y 32 p.
4. ANDESIA. 2009. Hoja de seguridad y materiales. Soda caustica de escamas. Lima – Perú. 3 p.
5. Antón, G. 2014. Evaluación de riesgos laborales de una industria para la elaboración de queso, con una capacidad de tratamiento de 5000 dm³/día en Sahagún (León). Master universitario en gestión de prevención de riesgos laborales. León – España. Universidad de León. Facultad de ciencias del trabajo. 69 y 70 p.
6. Anttonen, J y Pääkkönen, R. 2010. Risk Assessment in Finland: Theory and Practice. Safety and Health at Work 1 (1): 1-10.
7. ASEM. 2013. Evaluación de riesgos del almacén logístico de la empresa PROGECO BILBAO, SA. Vizcaya – España. 11 p.

8. ASEPEYO (Área de Psicosociología de la prevención). 2005. Medidas preventivas ante los riesgos psicosociales. Dirección de Seguridad e Higiene. 16 p.
9. ASL (Acción en Salud Laboral). 2008. Manual de trastornos musculoesqueléticos. España. 9, 27 y 35 p.
10. ASPAPEL. 2012. Manual de Seguridad en el manejo y almacenamiento de materias primas y producto acabado en la industria papelera. Programa sectorial de prevención de riesgos laborales – industria papelera. Madrid – España. 6 y 7 p.
11. Barrera, J. 2012. Determinación de Vida Útil de la Leche Cruda Envasada y Después Pasteurizada (LTLT) vs. Leches Pasteurizadas y Envasadas por Procedimientos Tradicionales. Licenciado en Ciencia de los Alimentos. Valdivia – Chile. Universidad Austral de Chile. Escuela de Ingeniería de Alimentos. 7 p.
12. Barrios, D; Bermúdez, S y Contreras, O. 2010. Condiciones y medio ambiente de trabajo: Ruido, iluminación y ventilación. Caracas – Venezuela. Universidad Nacional Experimental Politécnica. Dirección de investigación y postgrado. 24 y 25 p.
13. BCRP (Banco Central de Reserva del Perú). 2016. Disponible en: <http://www.bcrp.gob.pe>. Consultado 22 de setiembre de 2016
14. Cárdenas, G. 2010. Pensamiento crítico N°11. ¿Existe aún la industria manufacturera en el Perú?: 11-32.
15. Carrillo, D. 2009. Análisis de los riesgos laborales presentes en las áreas operativas de un frigorífico. Tesis pregrado en Ing. Industrial. Barcelona - Venezuela. Universidad del oriente del núcleo de Anzoátegui, Departamento de sistemas industriales, Escuela de ingeniería y ciencias aplicadas. 18 p.
16. CNMA (Comisión Nacional del Medio Ambiente). 1998. Guía para el control y prevención de la contaminación industrial. Fabricación de productos lácteos. Santiago – Chile. 32 p.

17. CODEX ALIMENTARIUS. 2011. Leche y Productos Lácteos. Segunda edición. Roma - Italia. 187 p.
18. CROEM (Confederación Regional de Organizaciones Empresariales de Murcia). 2015. Prevención de riesgos ergonómicos. Murcia – España. 23 p.
19. Cubas, J. 2011. Accidentes e incidentes en la Industria Alimentaria. Disponible en: http://shindustrial2011.blogspot.pe/2011/10/accidentes-e-incidentes-en-la-Industria_26.html. Consultado 19 de enero de 2016.
20. D.S. 005-2012-TR. Reglamento de la ley 29783 “Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo”. 9,11 y 13 p.
21. DIGESA (Dirección General de Salud Ambiental). 2005. Manual de salud ocupacional. Lima - Perú. 7, 11, 30 y 44 p.
22. Diez, J. 2013. Técnicas y productos. Como prevenir plagas en hoteles, bares y restaurants. 62 y 64 p.
23. Diez, R; Horna, D; Castro, N. 2001. Manual de organización y funciones de la Planta Piloto de Leche. Lima – Peru. 7 y 33 p.
24. Empresalud. 2016. Los riesgos de ácido sulfúrico. <http://www.empresalud.com.ar/los-riesgos-del-acido-sulfurico>. Consultado el 03 de Julio del 2016.
25. EU-OSHA (European Agency for Safety and Health at work), Healthy Workplaces, Eurofound. 2014. Psychosocial risk in Europe. Prevalence and strategies for prevention. Luxembourg. 86 p.
26. ERGA, 2005. Formación profesional. Prevención de lesiones por movimientos repetitivos. España. 1 p.

27. FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2008. Ayudando a desarrollar una ganadería sustentable en Latinoamérica y el caribe: Lecciones a partir de casos exitosos. Santiago. 52 p.
28. Fernández, B; Montes, J; Vázquez, C. 2012. Safety Climate in OHSAS 18001-certified organizations: Antecedents and consequences of safety behaviour. *Accident analysis & prevention* 45 (89): 745-758 p.
29. Fernández, F. 1999. Artrópodos y salud humana. Gobierno de Navarra. Departamento de salud. Navarra – España. 71 y 72 p.
30. FISO (Fundación Iberoamericana de Seguridad y Salud Ocupacional). 2015. Riesgos físicos en el entorno laboral. Buenos aires. 4 p.
31. Fine, W. 1971. Mathematical evaluations for controlling hazards: Appendix B. Maryland – EE. UU. 28 p.
32. Forero, L; León, F; Barbosa, A. 2015. Riesgo Locativo. Disponible en <https://prezi.com/ttmls1mffvve/copy-of-riesgo-locativo>. Consultado 10 oct. 2015.
33. Granda, A. 2015. Diseño de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional en ECOLAC.CIA. LTDA. Tesis pre-grado Ing. Industrial. Cuenca – Ecuador. Universidad de cuenca, Facultad de ciencias químicas, Escuela de ingeniería industrial. 33 y 76 p.
34. Gill-Monte, P. 2012. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica*. Riesgos psicosociales en el trabajo y salud ocupacional 29 (2): 237 -241
35. Gonzales, C. 2004. Modelo de análisis y evaluación de riesgos en el trabajo para una empresa textil. Tesis pre-grado Ing. Industrial. Lima – Perú. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de ingeniería industrial, E.A.P. de ingeniería industrial. 69 p.

36. Gonzales, A; Calleja, V; López, L; Padrino, P; Puebla, P. 2010. Universidad Autónoma de Madrid. Métodos de Investigación en Educación Especial. Los estudios de encuesta. 1 p.
37. Horie, S. 2010. Occupational Health Policies on Risk Assessment in Japan. Safety and Health at Work 1 (1): 19-28.
38. HSE (Health and Safety Executive). 2014. Safe use of ladders and stepladders. A brief guide. Unite Kingdom. 3 y 4 p.
39. IDEAM (Instituto de Hidrología, Meteorología y estudios ambientales). 2003. Materiales peligrosos. Bogotá – Colombia. 90, 268 y 269 p.
40. INTESEG (Instituto Técnico y Seguridad). 2010. Escuela Superior de Ciencias Empresariales Lección 10: Método Fine. Colombia. 10-12 p.
41. INA (Instituto Nacional de Aprendizaje). 2012. Correcta manipulación de alimentos. Limpieza y desinfección. Costa rica. 1 p.
42. INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo). 1990. NTP 391: Herramientas manuales (I): condiciones generales de seguridad. España. 1 p.
43. INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo). 1999. Real Decreto 186/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. Anexo II. España. 1 p.
44. INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo). 1999. NTP 345: El control de la ventilación mediante gases trazados. España. 5 p.
45. INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo). 1985. NTP 239: Escaleras manuales. España. 6 p.

46. ISSEGUR (Instituto de Seguridad). 2016. La importancia de una capacitación adecuada para prevenir accidentes en el trabajo. Disponible en: <http://institutodeseguridad.edu.pe/la-importancia-de-una-capacitacion-adecuada-para-prevenir-accidentes-en-el-trabajo>. Consultado el 16 de junio del 2017
47. ISSL (Instituto de Seguridad y Salud Laboral). 2004. Riesgos y medidas ergonómicas en panaderías y confiterías. Murcia – España. 2 p.
48. ISSL (Instituto de Seguridad y Salud Laboral). 2013. Riesgos y medidas ergonómicas en el sector de la limpieza. Murcia – España. 1 p.
49. JCL (Junta de Castilla y León). 2016. STOP a los sobreesfuerzos en el trabajo. Campaña de información y asesoramiento de la inspección de trabajo y seguridad social y de las unidades de seguridad y salud laboral de la Junta de Castilla y León. España. 4 p.
50. LG (Life's Good). 2016. Hielo en suelo del congelador. Disponible en: <http://www.lg.com/es/posventa/microsites/frigorifico/fuga-agua-congelada-suelo-congelador>. Consultado el 28 de julio del 2017.
51. ISTAS (Instituto Sindical de Trabajo Ambiente y Salud). 2016. Peligros y riesgos laborales. Riesgo biológico. Disponible en: <http://www.istas.net/web/index.asp?idpagina=1287>. Citado el 8 de Julio del 2017.
52. Ludeña, F; Chirinos, R y Gutierrez, L. 2013. Guía de Tecnología de Leche. Lima – Perú. Universidad Nacional Agraria La Molina. Facultad de Industrias Alimentarias. Departamento de tecnología de Alimentos y Productos Agropecuarios. 40 p.
53. MAPA-PRO (Mapa Professionnel). 2012. Catálogo de guantes de protección. Una solución para cada mano que trabaja. Barcelona – España. 25 p.
54. Martínez, P. 2007. Introducción al Análisis de Riesgo. Guadalajara - México. Editorial Limusa. 11 p.

55. Moreno, R; Martínez, A y Riveri, D. 2006. Pesquisa auditiva en trabajadores expuestos al ruido industrial. Revista Cubana de Medicina General Integral. 2006; 22(3):25-29.
56. Morocho, M y Salazar, C. 2013. Diseño del plan para la implementación de la gestión administrativa del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional en la empresa lácteos San Antonio C.A., Planta Cuenca. Tesis Magister en Sistemas Integrados de Gestión de la Calidad, Ambiente y Seguridad. Cuenca – Ecuador. Universidad Politécnica Salesiana Unidad de Posgrados. 25 y 27 p.
57. MTPE (Ministerio de Trabajo y Promoción de Empleo). 2015. Anuario Estadístico Sectorial 2015. Perú. 297 y 299 p.
58. NSC (National Safety Compliance). 2016. Seguridad al usar escaleras. EE. UU. 12 p.
59. Norma Técnica Peruana 399.010-1. 2004. Señales de seguridad. Colores, símbolos, formas y dimensiones de señales de seguridad. Parte 1: Reglas para el diseño de las señales de seguridad. Lima-Perú. 56 p.
60. OIT (Organización Internacional del Trabajo). 2014. SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO (SST). Aportes para una cultura de la prevención. Buenos Aires – Argentina. 22 y 23 p.
61. OIT (Organización Internacional del Trabajo). 2010. La Salud y la Seguridad en el Trabajo: Colección de módulos. El ruido en el lugar de trabajo. 10 p.
62. OIT (Oficina Internacional del Trabajo Ginebra). 1996. Registro y notificación de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales. Extracto del informe de la reunión de expertos sobre el registro y la notificación de los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales. Ginebra – Suiza. 11 p.

63. OIT (Organización Internacional del Trabajo). 2012. La salud y la Seguridad en el Trabajo: Colección de módulos. Los productos químicos en el lugar de trabajo. 11 y 12 p.
64. OSALAN. Instituto vasco de seguridad y salud laborales. 2001. Protocolos de vigilancia sanitaria específica. Posturas forzadas. Gobierno vasco. 10 y 11 p.
65. PAE (Programa de Alimentación Escolar). 2000. Ficha técnica de azúcar blanca. Ecuador. 1 p.
66. Pedragosa, J. 2015. Blog Inseguridad: cuando la prevención fracasa. William T. Fine: El riesgo matemático. Disponible en: <https://www.prevencionintegral.com/comunidad/blog/lideres-en-seguridad-vial/2016/07/07/William-t-fine-riesgo-matemático>. Consultado el 15 de enero del 2016.
67. Peñaherrera, B. 2012. Análisis de Riesgos y propuestas de mejora en seguridad industrial y salud ocupacional en la industria lechera Gloria. Tesis pregrado en Ing. Industrial y de procesos. Quito – Ecuador. Universidad Tecnológica Equinoccial, Facultad de ciencias de la ingeniería. 10, 37, 44, 82, 83, 97, 100, 104, 119, 151 y 178 p.
68. Picco, N. 2003. Los roedores como transmisores de enfermedades zoonóticas. Universidad Nacional de Río Cuarto. Córdoba – Argentina. 2,3 y 4 p.
69. POLTI MEDICAL DIVISION. 2009. Limpieza y desinfección a vapor. XIX jornadas nacionales de sanitarios de bomberos. Bilbao – Portugal. 3 p.
70. PRA Buenaventura. 2015. Buenas prácticas de ordeño. Primera edición. Arequipa - Perú. 29 p.
71. PREVALIA. 2008. Prevención de riesgos musculoesqueléticos derivados de la adopción de posturas forzadas. Primera edición. Madrid – España. 14 y 19 p.
72. Proexport Colombia. 2003. Estudio de mercado - Perú. Sector productos lácteos. Bogotá – Colombia. 20 p.

73. 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”. Cuenca – Ecuador. Universidad Politecnica Salesiana. Maestría en sistemas integrados en gestión de la calidad, ambiente y seguridad. 50, 113 y 116 p.
74. QUIMINSA (Químicos Industriales Asociados LTDA). 2005. Hoja de seguridad de ácido clorhídrico. Bogotá – Colombia. 7 p.
75. Quiñones, F. 2010. Sistema de Gestión en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional basado en la norma OHSAS 18001 en pasteurizadora Santandereana de leches Lechesan S.A. Tesis pregrado Ing. Industrial. Bucaramanga – Colombia. Universidad Industrial de Santander, Facultad de ingeniería físico mecánicas, Escuela de estudios industriales y empresariales. 41 p.
76. RIMAC. 2014. Prevencion laboral – Matriz de riesgos. Disponible en: <http://prevencionlaboralrimac.com/Herramientas/Matriz-riesgo>. Consultado el 10 de octubre del 2017.
77. R.M. 050-2013 TR. Guía Básica sobre Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo – Anexo 3. 5 y 23 p.
78. R.M. 375-2008 TR. Aprueban la Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonomico. 11 y 19 p.
79. Russ, K. 2010. Risk Assessment in the UK Health and Safety System: Theory and Practice. Safety and Health at Work 1 (1): 11-18.
80. SPRL (Servicio de Prevención de Riesgos Laborales). 2012. Trabajos en altura. Universidad Politecnica de Cataluña. Cataluña - España. 7 p.

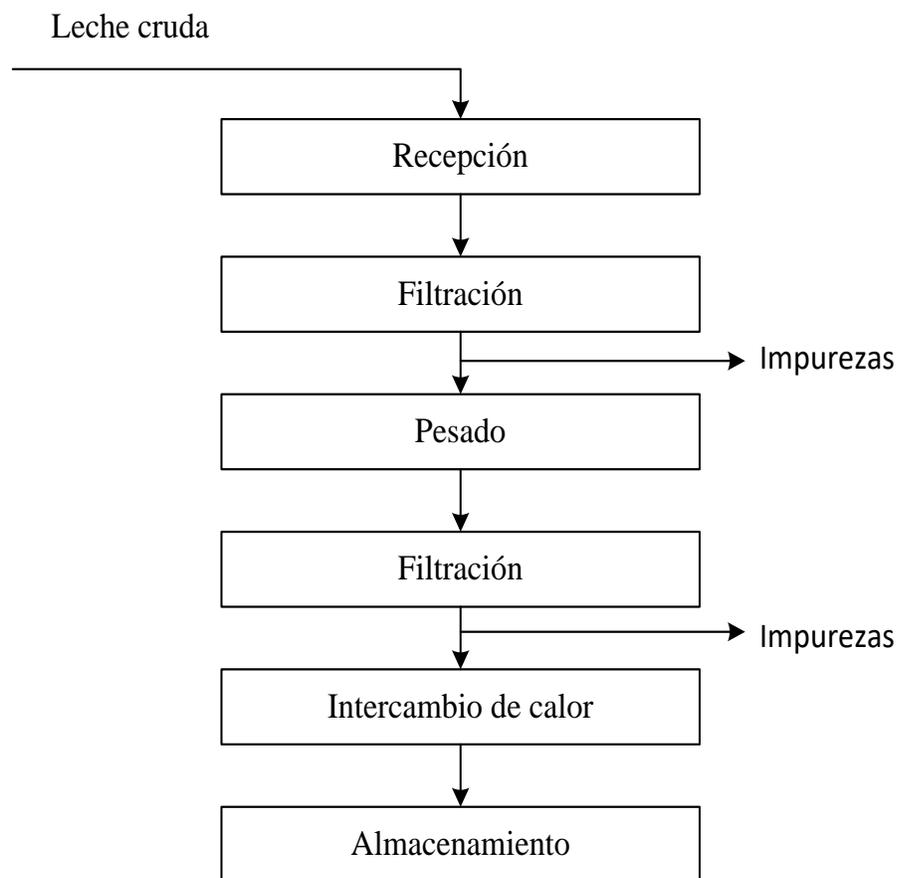
81. STPS (secretaría del Trabajo y Previsión Social). 2010. Pasteurización de la leche y elaboración de productos lácteos – Practicas seguras en el sector Agroindustrial. México – Estados Unidos de México. 3 p.
82. Stranks, J. 1980. Health and safety in the dairy industry. *International Journal of Dairy Technology* 33 (4): 165-170.
83. SW (Senta Work). 2008. Estudios de las lesiones musculo esqueléticas en el ámbito laboral de las PIMES. Riesgos y medidas preventivas por orificios. Barcelona – España. 9 p.
84. TCNA (The Council of North América). 2017. Recubrimiento cerámico levantado. Disponible en: <https://www.tcnatile.com/preguntas-frecuentes/157-recubrimiento-ceramico-levantado.html>. Consultado el 31 de mayo del 2017.
85. Trujillo, B; Casanova, L y Cerquera, M. 2008. Factores de riesgo laborales de la empresa de lácteos REYMA del Municipio de Tarqui – Huila – 2008. Tesis pregrado Profesional en Salud Ocupacional. Neiva – Colombia. Universidad Sur Colombia, Facultad de Salud, Programa de Salud Ocupacional. 125, 127 y 132 p.
86. UNIR (Universidad Internacional de La Rioja). 2010. Seguridad para plantas e instalaciones Frigoríficas. Logroño – España. 3, 5 y 11 p.
87. UGT (Unión General de Trabajadores). 2012. Cuadernillo informativo de PRL: TEMPERATURAS EXTREMAS. Madrid – España. 11 y 20 p.
88. UPNA (Universidad Pública de Navarra), 2010. Manual de uso de productos químicos. España. 4 p.
89. UPVA (Universidad politecnica de Valencia). 2008. Seguridad y salud: instrucciones operativas. Seguridad en el trabajo: escaleras manuales. España. 1 p.

90. UTN (Universidad Tecnológica Nacional). 2009. Seminario de procesos fundamentales físico – químicos y microbiológicos. Microbiología de la Leche. Buenos Aires – Argentina. 13 y 14 p.
91. Vera, C. 2014. Minimizar la accidentabilidad y el ausentismo en la empresa embalesa. Tesis de grado previo a la obtención del título de ingeniero industrial. Guayaquil – Ecuador. Universidad de Guayaquil – Facultad de ingeniería industrial. 22 p.
92. WSHC (Workplace Safety and Health Council). 2014. Workplace Safety and Health Guidelines. Improving Ergonomics in the Workplace. Singapur. 49 y 50 p.
93. Zhao, D; McCoy, A; Kleiner, B y Smith-Jackson, T. 2015. Control measures of electrical hazards: An analysis of construction industry. *Safety Science* 77 (17): 143 – 151.

VIII. ANEXOS

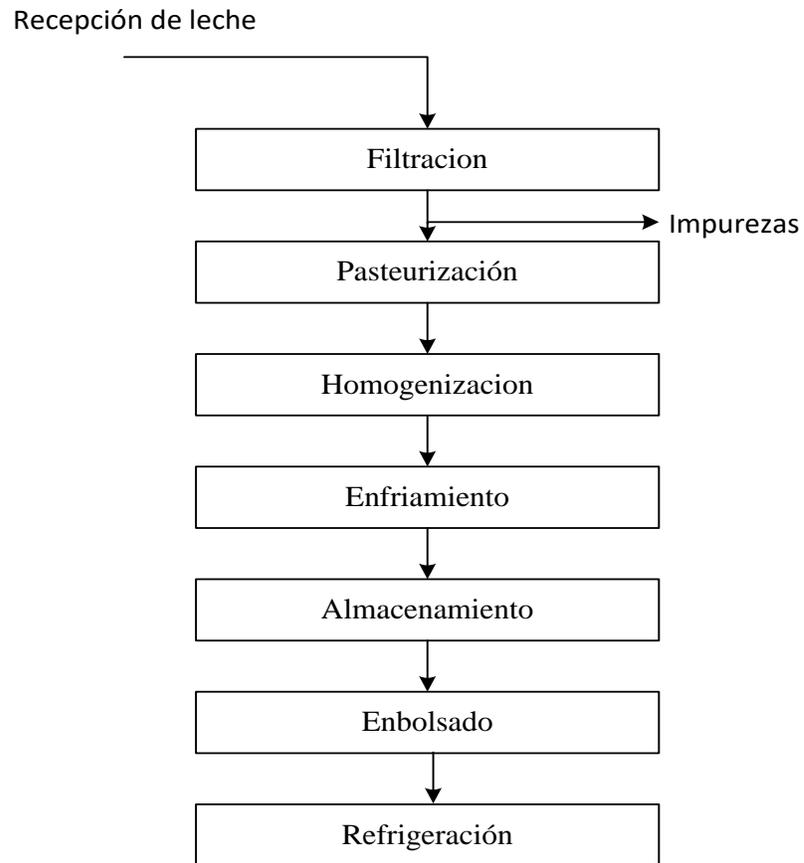
ANEXO I: DIAGRAMAS DE FLUJO DE LOS PROCESOS DE PRODUCCION

Diagrama de leche recepcionada



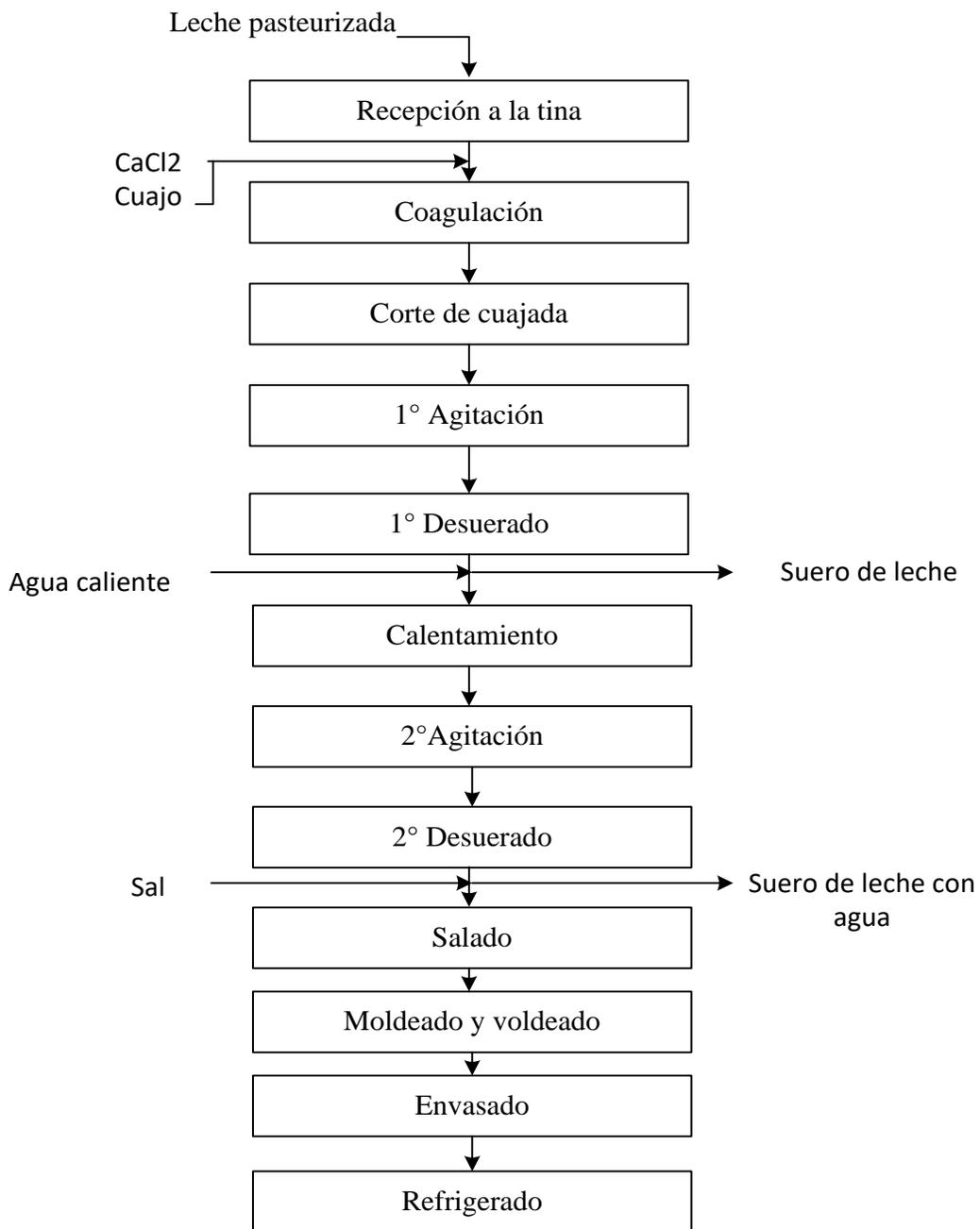
FUENTE: Elaboración propia

Diagrama de flujo para la elaboración de la leche pasteurizada



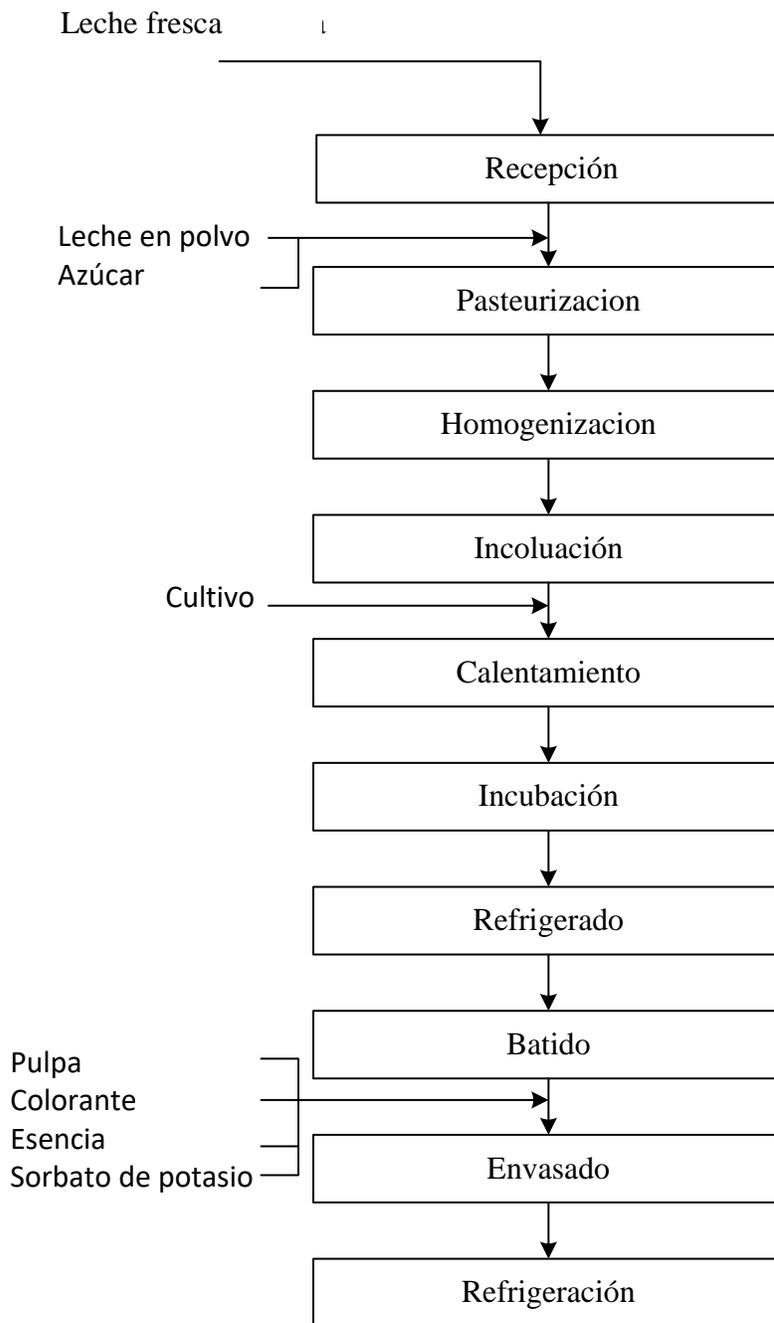
FUENTE: Elaboración propia

Diagrama de flujo para la elaboración de queso fresco



FUENTE: Elaboración propia

Diagrama de flujo para la elaboración de yogurt frutado



FUENTE: Elaboración propia

ANEXO II: ENCUESTA A LOS TRABAJADORES

Sexo ____ Edad ____ Área _____ Tipo de contrato _____ Tiempo laborando _____

1. ¿Cuáles son los accidentes más comunes en tu área de trabajo?

2. ¿Has sufrido algún accidente o algún compañero?

Sí __ No __

3. En caso de que su respuesta sea Sí ¿Cuál fue la causa que originó el accidente y sus consecuencias?

4. ¿Te sientes seguro(a) en tu área de trabajo? ¿Por qué?

Sí __ No __

5. ¿Has tenido una charla de seguridad y salud ocupacional por parte de la Planta Piloto de Leche?

Sí __ No __

6. En caso de que su respuesta sea Sí ¿Te fue de mucha ayuda? ¿Por qué?

7. En caso de que su respuesta sea No ¿Crees que es necesario tenerlo? ¿Por qué?

ANEXO III: ORGANIGRAMA



FUENTE: Diez et al., 2001

ANEXO IV: DISTRIBUCION DE LAS EDADES DE LOS TRABAJADORES

Tabla de edades de los trabajadores

27	19	29	24
17	18	23	23
18	20	21	20
18	25	18	18
39	27	28	21
19	22	19	22
32	22	-	-

FUENTE: Elaboración Propia

ANEXO V: EVALUACIÓN DE RIESGOS POR EL METODO WILLIAM FINE

Área / proceso	Actividad	Tipo de peligros	Peligro	Riesgos	Grado de peligrosidad			Interpretación	Personas expuestas	Personas totales	Factor de costo	Grado de corrección	Justificación	Interpretación	Medidas de control	
					Consecuencia	Exposición	Probabilidad									
Recepción de la leche	Conexión de la manguera a la balanza	Ergonómico	Esfuerzos por empujar objetos	Trastorno musculo - esquelético	5	6	3	90	Medio	2	2	2	3	15	Si se justifica	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de levantamiento manual de carga. Rotación de personal.
		Locativo	Piso en mal estado	Caídas al mismo nivel	1	10	3	30	Bajo	2	2	3	1	10	Si se justifica	Reparación del piso en las zonas afectadas
		Químico	Exposición de polvo	Lesión o enfermedad por contacto	5	6	1	30	Bajo	2	2	0.5	3	20	Si se justifica	Compra y capacitación del uso de EPP
	Limpieza de la balanza	Químico	Manipulación en sustancias químicas	Lesión o enfermedad por contacto	5	6	1	30	Bajo	1	2	1	3	10	Si se justifica	Capacitación del manejo de sustancias químicas. Uso de los EPP para la labor.
	Filtrado #1	Biológico	Contacto con microorganismos	Enfermedad por contacto o exposición	5	6	1	30	Bajo	1	2	0.5	3	20	Si se justifica	Compra y capacitación del uso de EPP
		Mecánico	Manipulación de herramientas	Choques y golpes con objetos	1	6	3	18	Bajo	2	2	0.5	3	20	Si se justifica	Charla del manejo adecuado de las herramientas
	Pesado	Ergonómico	Esfuerzos por manipulación de cargas	Trastorno musculo - esquelético	5	6	1	90	Medio	1	2	2	3	10	Si se justifica	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de levantamiento manual de carga. Rotación de personal.

Continuación del Anexo V

Área / proceso	Actividad	Tipo de Peligros	Peligros	Riesgos	C	E	P	GP	Interp.	PE	PT	FC	GC	J	Interp.	Medidas de control
Recepción de la leche	Filtrado #2	Locativo	Tuberías cercanas al suelo	Caídas al mismo nivel	1	10	6	60	Bajo	2	2	1	3	20	Si se justifica	Implementar señalización.
		Mecánico	Manipulación de herramientas	Choques y golpes con objetos	1	10	3	30	Bajo	1	2	0.5	3	20	Si se justifica	Charla del manejo adecuado de las herramientas
	Intercambio de calor	Mecánico	Manipulación de herramientas	Choques y golpes con objetos	1	10	3	30	Bajo	1	2	0.5	3	20	Si se justifica	Charla del manejo adecuado de las herramientas
	Filtrado de leche	Mecánico	Manipulación de herramientas	Choques y golpes con objetos	1	10	3	30	Bajo	2	2	0.5	3	20	Si se justifica	Charla del manejo adecuado de las herramientas
	Almacenamiento	Mecánico	Uso de escaleras	Caída a desnivel	5	6	3	90	Medio	1	2	2	3	15	Si se justifica	Capacitación del uso de escaleras.
		Mecánico	Manipulación de herramientas	Choques y golpes con objetos	1	10	3	30	Bajo	1	2	0.5	3	20	Si se justifica	Charla del manejo adecuado de las herramientas
	Limpieza y desinfección de equipos utilizados	Físico	Fluidos o sustancias calientes	Quemaduras	5	6	3	90	Medio	2	2	2	3	15	Si se justifica	Compra y capacitación del uso de EPP
		Locativo	Líquidos en el suelo	Caídas al mismo nivel	1	6	3	18	Bajo	2	2	1	1	18	Si se justifica	Capacitación en orden y limpieza
		Químico	Manipulación en sustancias químicas	Lesión o enfermedad por contacto	5	6	3	90	Medio	2	2	2	3	15	Si se justifica	Capacitación del manejo de sustancias químicas. Compra y capacitación del uso de EPP.
Elaboración de leche pasteurizada	Filtrado #3	Locativo	Tuberías cercanas al suelo	Caídas al mismo nivel	1	10	6	60	Bajo	2	7	1	3	20	Si se justifica	Implementar señalización.
	Pasteurización	Físico	Altas temperaturas	Quemaduras	5	10	6	300	Alto	4	7	2	3	50	Si se justifica	Mantener la distancia cuando el equipo esté en funcionamiento. Compra y capacitación del uso de EPP

Continuación del Anexo V

Área / proceso	Actividad	Tipo de Peligros	Peligros	Riesgos	C	E	P	GP	Interp.	PE	PT	FC	GC	J	Interp.	Medidas de control
Elaboración de leche pasteurizada	Pasteurización	Físico	Ruido debido a maquinas	Hipoacusia	15	10	3	450	Alto	7	7	3	3	50	Si se justifica	Uso de tapones. Mantenimiento del equipo. Capacitación de los riesgos a exposición.
				Estrés	1	10	6	60	Bajo	7	7	0.5	3	40	Si se justifica	Uso de tapones
	Homogenización	Locativo	Tuberías cercanas al suelo	Caídas al mismo nivel	1	10	3	30	Bajo	2	7	1	3	10	Si se justifica	Implementar señalización.
		Mecánico	Manipulación de herramientas	Choques y golpes con objetos	1	10	3	30	Bajo	2	7	0.5	3	20	Si se justifica	Charla del manejo adecuado de las herramientas
	Enfriamiento	Mecánico	Manipulación de herramientas	Choques y golpes con objetos	1	10	3	30	Bajo	1	7	0.5	3	20	Si se justifica	Charla del manejo adecuado de las herramientas
	Almacenamiento	Mecánico	Uso de escaleras	Caída a desnivel	5	6	3	90	Medio	2	7	2	3	15	Si se justifica	Capacitación del uso de escaleras.
		Mecánico	Manipulación de herramientas	Choques y golpes con objetos	1	10	3	30	Bajo	1	7	0.5	3	20	Si se justifica	Charla del manejo adecuado de las herramientas
	Embolsado	Mecánico	Uso de escaleras	Caída a desnivel	5	10	3	150	Medio	2	7	2	3	25	Si se justifica	Capacitación del uso de escaleras.
		Ergonómico	Movimientos repetitivos	Trastorno musculo - esquelético	5	10	6	300	Alto	4	7	2	3	50	Si se justifica	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Rotación de personal.
			Esfuerzo por manipulación de objetos	Trastorno musculo - esquelético	5	10	6	300	Alto	4	7	2	3	50	Si se justifica	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de levantamiento manual de carga. Rotación de personal.
	Refrigeración	Ergonómico	Movimientos repetitivos	Trastorno musculo - esquelético	5	10	3	150	Medio	2	7	2	3	16.7	Si se justifica	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Rotación de personal.
			Esfuerzo por manipulación de objetos	Trastorno musculo - esquelético	5	10	3	150	Medio	2	7	2	3	16.7	Si se justifica	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de levantamiento manual de carga. Rotación de personal.

Continuación del Anexo V

Área / proceso	Actividad	Tipo de Peligros	Peligros	Riesgos	C	E	P	GP	Interp.	PE	PT	FC	GC	J	Interp.	Medidas de control
Elaboración de leche pasteurizada	Refrigeración	Físico	Bajas temperaturas	Estrés térmico	5	10	3	150	Medio	2	7	1	3	50	Si se justifica	Rotación de personal. Compra y capacitación del uso de EPP.
		Locativo	Falta de señalización	Caídas al mismo nivel	1	10	3	30	Bajo	2	7	1	1	30	Si se justifica	Capacitación del significado de las señales de seguridad. Señalización en el frigorífico.
	Limpieza y desinfección de equipos utilizados	Físico	Fluidos o sustancias calientes	Quemaduras	5	6	3	90	Medio	7	7	2	3	15	Si se justifica	Compra y capacitación del uso de EPP.
		Locativo	Líquidos en el suelo	Caídas al mismo nivel	1	6	3	18	Bajo	7	7	1	1	18	Si se justifica	Capacitación en orden y limpieza
		Químico	Manipulación en sustancias químicas	Lesión o enfermedad por contacto	5	6	3	90	Medio	7	7	2	3	15	Si se justifica	Capacitación del manejo de sustancias químicas. Uso de los EPP para la labor.
Elaboración de queso fresco	Recepción de leche	Locativo	Piso en mal estado	Caídas al mismo nivel	1	10	3	30	Bajo	2	4	3	1	10	Si se justifica	Reparación del piso en las zonas afectadas.
		Psicosocial	Monotonía	Fatiga	1	6	6	36	Bajo	2	4	0.5	3	24	Si se justifica	Pausas laborales hasta cinco minutos. Rotación de personal.
		Ergonómico	Movimientos repetitivos	Trastorno musculo - esquelético	5	10	3	150	Medio	2	4	2	3	25	Si se justifica	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico.
	Coagulación	Biológico	Contacto con microorganismos	Enfermedad por contacto o exposición	5	6	3	30	Bajo	2	4	2	3	15	Si se justifica	Compra y capacitación del uso de EPP.
		Locativo	Piso en mal estado	Caídas al mismo nivel	1	10	3	30	Bajo	2	4	3	1	10	Si se justifica	Reparación del piso en las zonas afectadas.
	Corte de cuajada	Ergonómico	Sobreesfuerzo	Trastorno musculo - esquelético	5	10	3	150	Medio	3	4	2	3	25	Si se justifica	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de levantamiento manual de carga. Rotación de personal.
			Postura inadecuada	Trastorno musculo - esquelético	5	10	3	150	Medio	3	4	2	3	25	Si se justifica	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de levantamiento postura inadecuada. Rotación de personal.

Continuación del Anexo V

Área / proceso	Actividad	Tipo de Peligros	Peligros	Riesgos	C	E	P	GP	Interp.	PE	PT	FC	GC	J	Interp.	Medidas de control
Elaboración de queso fresco	Corte de cuajada	Ergonómico	Movimientos repetitivos	Trastorno musculoso - esquelético	5	10	3	150	Medio	3	4	2	3	25	Si se justifica	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Rotación de personal.
		Psicosocial	Monotonía	Fatiga	1	6	6	36	Bajo	3	4	0.5	3	24	Si se justifica	Pausas laborales hasta cinco minutos. Rotación de personal
		Locativo	Piso en mal estado	Caídas al mismo nivel	1	10	3	30	Bajo	3	4	3	1	10	Si se justifica	Reparación del piso en las zonas afectadas.
	1° Agitación	Ergonómico	Sobreesfuerzo	Trastorno musculoso - esquelético	5	6	1	30	Bajo	2	4	2	1	15	Si se justifica	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de levantamiento postura inadecuada. Rotación de personal.
			Postura inadecuada	Trastorno musculoso - esquelético	5	10	3	150	Medio	2	4	2	3	25	Si se justifica	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de levantamiento postura inadecuada. Rotación de personal.
			Movimientos repetitivos	Trastorno musculoso - esquelético	5	10	3	150	Medio	2	4	2	3	25	Si se justifica	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Rotación de personal.
		Psicosocial	Monotonía	Fatiga	1	6	6	36	Bajo	2	4	0.5	3	24	Si se justifica	Pausas laborales hasta cinco minutos. Rotación de personal
		Locativo	Piso en mal estado	Caídas al mismo nivel	1	10	3	30	Bajo	2	4	3	1	10	Si se justifica	Reparación del piso en las zonas afectadas.
	1° Desuerado	Ergonómico	Postura inadecuada	Trastorno musculoso - esquelético	5	6	3	90	Medio	3	4	2	3	15	Si se justifica	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de postura inadecuada. Rotación de personal.
			Movimientos repetitivos	Trastorno musculoso - esquelético	5	10	1	50	Bajo	2	4	2	2	12.5	Si se justifica	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Rotación de personal.
			Sobreesfuerzo	Trastorno musculoso - esquelético	5	6	1	30	Bajo	2	4	3	1	10	Si se justifica	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de levantamiento manual de carga. Rotación de personal.

Continuación del Anexo V

Área / proceso	Actividad	Tipo de Peligros	Peligros	Riesgos	C	E	P	GP	Interp.	PE	PT	FC	GC	J	Interp.	Medidas de control
Elaboración de queso fresco	1° Desuerado	Psicosocial	Monotonía	Fatiga	1	6	6	36	Bajo	3	4	0.5	3	24	Si se justifica	Pausas laborales hasta cinco minutos. Rotación de personal
		Locativo	Piso en mal estado	Caídas al mismo nivel	1	10	3	30	Bajo	3	4	3	1	10	Si se justifica	Reparación del piso en las zonas afectadas.
			Piso inundado	Caídas al mismo nivel	1	6	6	36	Bajo	4	4	3	1	12	Si se justifica	Colocar en zonas estratégicas puntos de drenaje
	Calentamiento	Físico	Superficies calientes	Quemaduras	5	6	6	180	Medio	3	4	2	3	30	Si se justifica	Compra y capacitación del uso de EPP.
			Ambiente con altas temperaturas	Estrés térmico	5	6	3	90	Medio	4	4	2	3	15	Si se justifica	Rotación de personal. Compra y capacitación del uso de EPP.
			Alto porcentaje de humedad	Afecciones respiratorias	5	6	3	90	Medio	3	4	2	3	15	Si se justifica	Compra de extractor de vapor industrial
	2° Agitación	Ergonómico	Sobreesfuerzo	Trastorno musculó - esquelético	5	6	1	30	Bajo	2	4	3	1	10	Si se justifica	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de levantamiento manual de carga. Rotación de personal.
			Postura inadecuada	Trastorno musculó - esquelético	5	10	3	150	Medio	2	4	2	3	25	Si se justifica	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de postura inadecuada. Rotación de personal.
			Movimientos repetitivos	Trastorno musculó - esquelético	5	10	3	150	Medio	2	4	2	3	25	Si se justifica	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Rotación de personal.
		Psicosocial	Monotonía	Fatiga	1	6	6	36	Bajo	2	4	0.5	3	24	Si se justifica	Pausas laborales hasta cinco minutos. Rotación de personal
		Locativo	Piso en mal estado	Caídas al mismo nivel	1	10	3	30	Bajo	2	4	3	1	10	Si se justifica	Reparación del piso en las zonas afectadas.

Continuación del Anexo V

Área / proceso	Actividad	Tipo de Peligros	Peligros	Riesgos	C	E	P	GP	Interp.	PE	PT	FC	GC	J	Interp.	Medidas de control
Elaboración de queso fresco	2ºDesuerado	Ergonómico	Postura inadecuada	Trastorno musculoso - esquelético	5	6	3	90	Medio	3	4	2	3	15	Si se justifica	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de postura inadecuada. Rotación de personal.
			Sobreesfuerzo	Trastorno musculoso - esquelético	5	10	1	50	Bajo	2	4	2	2	12.5	Si se justifica	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de levantamiento manual de carga. Rotación de personal.
			Movimientos repetitivos	Trastorno musculoso - esquelético	5	6	1	30	Bajo	2	4	3	1	10	Si se justifica	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Rotación de personal.
		Psicosocial	Monotonía	Fatiga	1	6	6	36	Bajo	3	4	0.5	3	24	Si se justifica	Pausas laborales hasta cinco minutos. Rotación de personal
		Locativo	Piso en mal estado	Caídas al mismo nivel	1	10	3	30	Bajo	3	4	3	1	10	Si se justifica	Reparación del piso en las zonas afectadas.
			Piso inundado	Caídas al mismo nivel	1	6	3	18	Bajo	4	4	3	1	12	Si se justifica	Colocar en zonas estratégicas puntos de drenaje
	Salado	Psicosocial	Monotonía	Fatiga	1	6	6	36	Bajo	3	4	0.5	3	24	Si se justifica	Pausas laborales hasta cinco minutos. Rotación de personal
		Ergonómico	Movimientos repetitivos	Trastorno musculoso - esquelético	5	10	6	300	Alto	3	4	2	3	50	Si se justifica	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Rotación de personal.
			Postura inadecuada	Trastorno musculoso - esquelético	5	10	6	300	Alto	3	4	2	3	50	Si se justifica	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de postura inadecuada. Rotación de personal.
			Sobreesfuerzo	Trastorno musculoso - esquelético	5	6	6	180	Medio	3	4	2	3	30	Si se justifica	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de levantamiento manual de carga. Rotación de personal.
		Locativo	Piso en mal estado	Caídas al mismo nivel	1	10	3	30	Bajo	3	4	3	1	10	Si se justifica	Reparación del piso en las zonas afectadas.
		Químico	Contacto con sustancias irritantes	Lesión o enfermedad por contacto	5	6	3	90	Medio	2	4	2	3	15	Si se justifica	Capacitación del manejo de sustancias químicas. Uso de los EPP para la labor.

Continuación del Anexo V

Área / proceso	Actividad	Tipo de Peligros	Peligros	Riesgos	C	E	P	GP	Interp.	PE	PT	FC	GC	J	Interp.	Medidas de control
Elaboración de queso fresco	Moldeado y volteado	Físico	Superficies calientes	Quemadura	5	6	6	180	Medio	3	4	2	3	30	Si se justifica	Compra y capacitación del uso de EPP.
		Ergonómico	Movimientos repetitivos	Trastorno musculo - esquelético	5	6	3	90	Medio	2	4	2	3	15	Si se justifica	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de levantamiento manual de carga. Rotación de personal.
		Psicosocial	Monotonía	Fatiga	1	6	6	36	Bajo	3	4	0.5	3	24	Si se justifica	Pausas laborales hasta cinco minutos. Rotación de personal
	Envasado	Ergonómico	Posturas inadecuadas	Trastorno musculo - esquelético	5	6	3	90	Medio	3	4	2	3	15	Si se justifica	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de postura inadecuada. Rotación de personal.
			Movimientos repetitivos	Trastorno musculo - esquelético	5	6	3	90	Medio	3	4	2	3	15	Si se justifica	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Rotación de personal.
		Psicosocial	Monotonía	Fatiga	1	6	6	36	Bajo	3	4	0.5	3	24	Si se justifica	Pausas laborales hasta cinco minutos. Rotación de personal
	Refrigeración	Ergonómico	Movimientos repetitivos	Trastorno musculo - esquelético	5	6	3	90	Medio	2	4	2	3	15	Si se justifica	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Rotación de personal.
			Esfuerzo por manipulación de objetos	Trastorno musculo - esquelético	5	6	3	90	Medio	2	4	2	3	15	Si se justifica	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de levantamiento manual de carga. Rotación de personal.
		Físico	Bajas temperaturas	Estrés térmico	5	6	3	90	Medio	2	4	1	3	30	Si se justifica	Rotación de personal. Compra y capacitación del uso de EPP.
		Locativo	Falta de señalización	Caídas al mismo nivel	1	6	3	18	Bajo	2	4	1	1	18	Si se justifica	Capacitación del significado de las señales de seguridad. Señalización en el frigorífico.
	Limpieza y desinfección de equipos utilizados	Físico	Fluidos o sustancias calientes	Quemaduras	5	6	3	90	Medio	4	4	2	3	15	Si se justifica	Compra y capacitación del uso de EPP.

Continuación del Anexo V

Área / proceso	Actividad	Tipo de Peligros	Peligros	Riesgos	C	E	P	GP	Interp.	PE	PT	FC	GC	J	Interp.	Medidas de control
Elaboración de queso fresco	Limpieza y desinfección de equipos utilizados	Locativo	Líquidos en el suelo	Caídas al mismo nivel	1	6	3	18	Bajo	4	4	0.5	3	12	Si se justifica	Mantener el orden y limpieza en el área de trabajo
		Químico	Manipulación en sustancias químicas	Lesión o enfermedad por contacto	5	6	3	90	Medio	4	4	2	3	15	Si se justifica	Capacitación del manejo de sustancias químicas. Compra y capacitación del uso de EPP.
Elaboración de yogurt	Recepción	Ergonómico	Posturas inadecuadas	Trastorno musculo - esquelético	5	10	3	150	Medio	4	5	2	3	25	Si se justifica	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de postura inadecuada. Rotación de personal.
			Movimientos repetitivos	Trastorno musculo - esquelético	5	10	3	150	Medio	4	5	2	3	25	Si se justifica	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Rotación de personal.
			Sobreesfuerzo	Trastorno musculo - esquelético	5	10	3	150	Medio	4	5	2	3	25	Si se justifica	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de levantamiento manual de carga. Rotación de personal.
	Pasteurización	Físico	Ruido debido a maquinas	Hipoacusia	15	6	3	270	Alto	5	5	3	3	30	Si se justifica	Uso de tapones. Mantenimiento del equipo. Capacitación de los riesgos a exposición.
				Estrés	1	6	6	36	Bajo	5	5	0.5	3	24	Si se justifica	Uso de tapones
			Altas temperatura	Quemadura	5	6	3	90	Medio	4	5	2	3	15	Si se justifica	Mantener la distancia cuando el equipo esté en funcionamiento. Uso de EPP.
	Homogenización	Locativo	Piso en mal estado	Caídas al mismo nivel	1	10	3	30	Bajo	3	4	3	1	10	Si se justifica	Reparación del piso en las zonas afectadas
		Mecánico	Manipulación de herramientas	Choques y golpes con objetos	1	6	3	18	Bajo	3	5	0.5	3	12	Si se justifica	Charla del manejo adecuado de las herramientas
	Inoculación	Biológico	Contacto con microorganismos	Enfermedad por contacto o exposición	5	6	1	30	Bajo	2	5	1	3	10	Si se justifica	Compra y capacitación del uso de EPP.
	Calentamiento	Físico	Altas temperaturas	Quemaduras	5	6	3	90	Medio	3	5	2	3	15	Si se justifica	Extractor de vapor. Compra y capacitación del uso de EPP. Mantener distancia.

Continuación del Anexo V

Área / proceso	Actividad	Tipo de Peligros	Peligros	Riesgos	C	E	P	GP	Interp.	PE	PT	FC	GC	J	Interp.	Medidas de control
Elaboración de yogurt	Calentamiento	Físico	Ruido	Hipoacusia	15	6	3	270	Alto	5	5	3	3	30	Si se justifica	Uso de tapones. Mantenimiento del equipo. Capacitación de los riesgos a exposición.
				Estrés	1	6	6	36	Bajo	5	5	0.5	3	24	Si se justifica	Uso de tapones
	Incubación	Ergonómico	Esfuerzo por manipulación de cargas	Trastorno musculó-esquelético	5	6	3	90	Medio	2	5	2	3	15	Si se justifica	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de levantamiento manual de carga. Rotación de personal.
			Posturas inadecuadas	Trastorno musculó-esquelético	5	6	3	90	Medio	2	5	2	3	15	Si se justifica	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de postura inadecuada. Rotación de personal.
	Refrigerado	Ergonómico	Esfuerzo por manipulación de cargas	Trastorno musculó-esquelético	5	10	3	150	Medio	3	5	2	3	25	Si se justifica	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de levantamiento manual de carga. Rotación de personal.
			Posturas inadecuadas	Trastorno musculó-esquelético	5	10	3	150	Medio	3	5	2	3	25	Si se justifica	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de postura inadecuada. Rotación de personal.
		Físico	Bajas temperaturas	Estrés térmico	5	6	3	90	Medio	3	5	2	3	15	Si se justifica	Rotación de personal. Compra y capacitación del uso de EPP.
	Batido	Físico	Ruido	Hipoacusia	15	6	3	270	Alto	5	5	3	3	30	Si se justifica	Uso de tapones. Mantenimiento del equipo. Capacitación de los riesgos a exposición.
				Estrés	1	6	6	36	Bajo	5	5	0.5	3	24	Si se justifica	Uso de tapones
	Envasado	Ergonómico	Movimientos repetitivos	Trastorno musculó-esquelético	5	10	6	300	Alto	5	5	2	3	50	Si se justifica	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Rotación de personal.
			Posturas inadecuadas	Trastorno musculó-esquelético	5	10	6	300	Alto	3	5	2	3	50	Si se justifica	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de postura inadecuada. Rotación de personal.

Continuación del Anexo V

Área / proceso	Actividad	Tipo de Peligros	Peligros	Riesgos	C	E	P	GP	Interp.	PE	PT	FC	GC	J	Interp.	Medidas de control
Elaboración de yogurt	Envasado	Psicosocial	Monotonía	Fatiga	1	10	6	60	Bajo	5	5	0.5	3	24	Si se justifica	Pausas laborales hasta cinco minutos. Rotación de personal
	Refrigeración	Ergonómico	Movimientos repetitivos	Trastorno musculoso - esquelético	5	6	3	90	Medio	3	5	2	3	15	Si se justifica	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Rotación de personal.
			Esfuerzo por manipulación de objetos	Trastorno musculoso - esquelético	5	6	3	90	Medio	3	5	2	3	15	Si se justifica	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de levantamiento manual de carga. Rotación de personal.
		Físico	Bajas temperaturas	Estrés térmico	5	6	3	90	Medio	2	5	2	3	15	Si se justifica	Rotación de personal. Compra y capacitación del uso de EPP.
		Locativo	Falta de señalización	Caídas al mismo nivel	1	6	3	18	Bajo	2	5	1	1	18	Si se justifica	Capacitación del significado de las señales de seguridad. Señalización en el frigorífico.
	Limpieza y desinfección de equipos utilizados	Físico	Fluidos o sustancias calientes	Quemaduras	5	6	3	90	Medio	5	5	2	3	15	Si se justifica	Compra y capacitación del uso de EPP.
		Mecánico	Uso de escaleras	Caída a desnivel	5	6	3	90	Medio	2	7	2	3	15	Si se justifica	Capacitación del uso de escaleras.
		Químico	Manipulación en sustancias químicas	Lesión o enfermedad por contacto	5	6	3	90	Medio	5	5	2	3	15	Si se justifica	Capacitación del manejo de sustancias químicas. Compra y capacitación del uso de EPP.
	Limpieza y desinfección	Limpieza de ventanas	Ergonómico	Movimientos repetitivos	Trastorno musculoso - esquelético	5	6	3	90	Medio	2	2	2	3	15	Si se justifica
Posturas inadecuadas				Trastorno musculoso - esquelético	5	6	3	90	Medio	2	2	2	3	15	Si se justifica	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de postura inadecuada. Rotación de personal.
Psicosocial		Monotonía	Fatiga	1	6	6	36	Bajo	2	2	0.5	3	24	Si se justifica	Pausas laborales hasta cinco minutos. Rotación de personal	
Mecánico		Uso de escaleras	Caída a desnivel	5	6	3	90	Medio	2	2	2	3	15	Si se justifica	Capacitación del uso de escaleras.	

Continuación del Anexo V

Área / proceso	Actividad	Tipo de Peligros	Peligros	Riesgos	C	E	P	GP	Interp.	PE	PT	FC	GC	J	Interp.	Medidas de control
Limpieza y desinfección	Limpieza de ventanas	Químico	Manipulación en sustancias químicas	Lesión o enfermedad por contacto	5	6	3	90	Medio	2	2	2	3	15	Si se justifica	Capacitación del manejo de sustancias químicas. Compra y capacitación del uso de EPP.
	Limpieza de puertas	Ergonómico	Movimientos repetitivos	Trastorno musculoso - esquelético	5	6	3	90	Medio	2	2	2	3	15	Si se justifica	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Rotación de personal.
			Posturas inadecuadas	Trastorno musculoso - esquelético	5	6	3	90	Medio	2	2	2	3	15	Si se justifica	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de postura inadecuada. Rotación de personal.
		Psicosocial	Monotonía	Fatiga	1	6	6	36	Bajo	2	2	0.5	3	24	Si se justifica	Pausas laborales hasta cinco minutos. Rotación de personal
		Mecánico	Uso de escaleras	Caída a desnivel	5	6	3	90	Medio	2	2	2	3	15	Si se justifica	Capacitación del uso de escaleras.
		Químico	Exposición al polvo	Lesión o enfermedad por contacto	5	6	1	30	Bajo	2	2	1	2	15	Si se justifica	Compra y capacitación del uso de EPP.
	Limpieza de paredes	Ergonómico	Movimientos repetitivos	Trastorno musculoso - esquelético	5	6	3	90	Medio	2	2	2	3	15	Si se justifica	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Rotación de personal.
			Posturas inadecuadas	Trastorno musculoso - esquelético	5	6	3	90	Medio	2	2	2	3	15	Si se justifica	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de postura inadecuada. Rotación de personal.
		Psicosocial	Monotonía	Fatiga	1	6	6	36	Bajo	2	2	0.5	3	24	Si se justifica	Pausas laborales hasta cinco minutos. Rotación de personal
		Mecánico	Uso de escaleras	Caída a desnivel	5	6	3	90	Medio	2	2	2	3	15	Si se justifica	Capacitación del uso de escaleras.
		Químico	Exposición al polvo	Lesión o enfermedad por contacto	5	6	1	30	Bajo	2	2	1	2	15	Si se justifica	Compra y capacitación del uso de EPP.
	Limpieza de luminarias	Ergonómico	Movimientos repetitivos	Trastorno musculoso - esquelético	5	6	3	90	Medio	2	2	2	3	15	Si se justifica	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Rotación de personal.
			Posturas inadecuadas	Trastorno musculoso - esquelético	5	6	3	90	Medio	2	2	2	3	15	Si se justifica	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de postura inadecuada. Rotación de personal.

Continuación del Anexo V

Área / proceso	Actividad	Tipo de Peligros	Peligros	Riesgos	C	E	P	GP	Interp.	PE	PT	FC	GC	J	Interp.	Medidas de control
Limpieza y desinfección	Limpieza de luminarias	Psicosocial	Monotonía	Fatiga	1	6	6	36	Bajo	2	2	0.5	3	24	Si se justifica	Pausas laborales hasta cinco minutos. Rotación de personal
		Mecánico	Uso de escaleras	Caída a desnivel	5	6	3	90	Medio	2	2	2	3	15	Si se justifica	Capacitación del uso de escaleras.
		Químico	Exposición al polvo	Lesión o enfermedad por contacto	5	6	1	30	Bajo	2	2	1	2	15	Si se justifica	Compra y capacitación del uso de EPP.
	Limpieza de veredas	Ergonómico	Movimientos repetitivos	Trastorno musculo - esquelético	5	6	3	90	Medio	2	2	2	3	15	Si se justifica	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Rotación de personal.
			Posturas inadecuadas	Trastorno musculo - esquelético	5	6	3	90	Medio	2	2	2	3	15	Si se justifica	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de postura inadecuada. Rotación de personal.
		Psicosocial	Monotonía	Fatiga	1	6	6	36	Bajo	2	2	0.5	3	24	Si se justifica	Pausas laborales hasta cinco minutos. Rotación de personal
		Químico	Exposición al polvo	Lesión o enfermedad por contacto	5	6	1	30	Bajo	2	2	1	2	15	Si se justifica	Rociar con agua para evitar que el polvo se levante. Compra y capacitación del uso de EPP.
	Limpieza de servicios higiénicos	Ergonómico	Movimientos repetitivos	Trastorno musculo - esquelético	5	6	3	90	Medio	2	2	2	3	15	Si se justifica	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Rotación de personal.
			Posturas inadecuadas	Trastorno musculo - esquelético	5	6	3	90	Medio	2	2	2	3	15	Si se justifica	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de postura inadecuada. Rotación de personal.
		Psicosocial	Monotonía	Fatiga	1	6	6	36	Bajo	2	2	0.5	3	24	Si se justifica	Pausas laborales hasta cinco minutos. Rotación de personal
		Locativo	Piso resbaladizo	Caída a nivel	1	6	3	18	Bajo	2	2	0.5	3	12	Si se justifica	Mantener el orden y limpieza en el área de trabajo
		Químico	Manipulación en sustancias químicas	Lesión o enfermedad por contacto	5	6	3	90	Medio	2	2	2	3	15	Si se justifica	Capacitación del manejo de sustancias químicas. Compra y capacitación del uso de EPP.

Continuación del Anexo V

Área / proceso	Actividad	Tipo de Peligros	Peligros	Riesgos	C	E	P	GP	Interp.	PE	PT	FC	GC	J	Interp.	Medidas de control
Limpieza y desinfección	Limpieza de oficinas	Ergonómico	Movimientos repetitivos	Trastorno musculoso - esquelético	5	6	3	90	Medio	2	2	2	3	15	Si se justifica	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Rotación de personal.
			Posturas inadecuadas	Trastorno musculoso - esquelético	5	6	3	90	Medio	2	2	2	3	15	Si se justifica	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de postura inadecuada. Rotación de personal.
		Psicosocial	Monotonía	Fatiga	1	6	6	36	Bajo	2	2	0.5	3	24	Si se justifica	Pausas laborales hasta cinco minutos. Rotación de personal
		Químico	Exposición al polvo	Lesión o enfermedad por contacto	5	6	1	30	Bajo	2	2	1	2	15	Si se justifica	Compra y capacitación del uso de EPP.
Laboratorio de calidad	Toma de muestra	Biológico	Contacto con microorganismos	Enfermedad por contacto o exposición	5	10	3	150	Medio	2	3	2	3	25	Si se justifica	Capacitación de buenas prácticas de laboratorio. Compra y capacitación del uso de EPP.
		Mecánico	Uso de escaleras	Caída a desnivel	5	6	3	150	Medio	1	3	2	3	15	Si se justifica	Capacitación del uso de escaleras.
	Preparación de reactivos	Químico	Manipulación de sustancias químicas	Lesión o enfermedad por contacto	5	10	6	300	Alto	2	3	2	3	50	Si se justifica	Capacitación de manejo de sustancias químicas. Compra y capacitación del uso de EPP.
			Salpicadura de sustancias	Lesión o enfermedad por contacto	5	10	6	300	Alto	2	3	2	3	50	Si se justifica	Capacitación de manejo de sustancias químicas. Compra y capacitación del uso de EPP.
		Mecánico	Manipulación de herramientas	Choques y golpes con objetos	1	10	3	30	Bajo	3	3	0.5	3	20	Si se justifica	Charla del manejo adecuado de las herramientas
	Determinación de parámetros de calidad	Biológico	Contacto con microorganismos	Enfermedad por contacto o exposición	5	10	1	50	Bajo	2	3	2	2	12.5	Si se justifica	Capacitación de buenas prácticas de laboratorio. Compra y capacitación del uso de EPP.
		Químico	Manipulación de sustancias químicas	Lesión o enfermedad por contacto	5	10	6	300	Alto	2	3	2	3	60	Si se justifica	Capacitación de manejo de sustancias químicas. Compra y capacitación del uso de EPP.
		Mecánico	Manipulación de herramientas	Choques y golpes con objetos	1	10	3	30	Bajo	1	2	0.5	3	20	Si se justifica	Charla del manejo adecuado de las herramientas

Continuación del Anexo V

Área / proceso	Actividad	Tipo de Peligros	Peligros	Riesgos	C	E	P	GP	Interp.	PE	PT	FC	GC	J	Interp.	Medidas de control
Laboratorio de calidad	Preparación de insumos de proceso	Químico	Manipulación de sustancias químicas	Lesión o enfermedad por contacto	5	10	3	150	Medio	2	3	2	3	25	Si se justifica	Capacitación de manejo de sustancias químicas. Compra y capacitación del uso de EPP
		Mecánico	Manipulación de herramientas	Choques y golpes con objetos	1	10	3	30	Bajo	2	2	0.5	3	20	Si se justifica	Capacitación de buenas prácticas de laboratorio. Compra y capacitación del uso de EPP.
Almacén de insumos	Recepción y salida de materiales	Ergonómico	Movimientos repetitivos	Trastorno musculo - esquelético	5	6	3	90	Medio	2	2	2	3	15	Si se justifica	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Rotación de personal.
			Sobreesfuerzo	Trastorno musculo - esquelético	5	6	3	90	Medio	2	2	2	3	15	Si se justifica	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de levantamiento manual de carga. Rotación de personal.
			Postura inadecuada	Trastorno musculo - esquelético	5	6	3	90	Medio	2	2	2	3	15	Si se justifica	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de postura inadecuada. Rotación de personal.
		Psicosocial	Monotonía	Fatiga	1	6	6	36	Bajo	2	2	0.5	3	24	Si se justifica	Pausas laborales hasta cinco minutos. Rotación de personal
		Mecánico	Uso de escaleras	Caída a desnivel	5	6	3	90	Medio	1	2	2	3	15	Si se justifica	Capacitación del uso de escaleras.
		Químico	Manipulación de sustancias químicas	Lesión o enfermedad por contacto	5	6	6	180	Medio	1	2	2	3	30	Si se justifica	Capacitación de manejo de sustancias químicas. Compra y capacitación del uso de EPP
	Almacenaje de materiales	Locativo	Falta de señalización	Caída al mismo nivel	1	10	3	30	Bajo	2	2	1	1	30	Si se justifica	Implementación de señalización
			Falta de orden y limpieza	Caída al mismo nivel	1	6	3	18	Bajo	2	2	1	1	18	Si se justifica	Mantener el orden y limpieza en el área de trabajo
			Apilamiento de objetos	Caída de objetos	1	10	6	60	Bajo	2	2	1	2	30	Si se justifica	Colocar los objetos más pesados en niveles inferiores. Pintar una zona segura su alrededor.
			Objetos en el suelo	Caída al mismo nivel	1	10	3	30	Bajo	2	2	1	1	30	Si se justifica	Mantener el orden y limpieza en el área de trabajo.

Continuación del Anexo V

Área / proceso	Actividad	Tipo de Peligros	Peligros	Riesgos	C	E	P	GP	Interp.	PE	PT	FC	GC	J	Interp.	Medidas de control
Almacén de insumos	Almacenaje de materiales	Mecánico	Uso de escaleras	Caída al desnivel	5	6	3	90	Medio	2	2	2	3	15	Si se justifica	Capacitación del uso de escaleras.
		Biológico	Presencia de insectos y roedores	Enfermedad por contacto o exposición	5	10	3	150	Medio	2	2	2	3	25	Si se justifica	Fumigación periódicamente
		Ergonómico	Sobreesfuerzo	Trastorno musculo - esquelético	5	6	3	90	Medio	2	2	2	3	15	Si se justifica	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de levantamiento manual de carga. Rotación de personal.
			Movimientos repetitivos	Trastorno musculo - esquelético	5	6	3	90	Medio	2	2	2	3	15	Si se justifica	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Rotación de personal.
			Postura inadecuada	Trastorno musculo - esquelético	5	6	3	90	Medio	2	2	2	3	15	Si se justifica	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de postura inadecuada. Rotación de personal.
		Psicosocial	Monotonía	Fatiga	1	6	6	36	Bajo	2	2	0.5	3	24	Si se justifica	Pausas laborales hasta cinco minutos. Rotación de personal
		Químico	Manipulación de sustancias químicas	Lesión o enfermedad por contacto	5	6	3	90	Medio	1	2	2	3	15	Si se justifica	Capacitación de manejo de sustancias químicas. Compra y capacitación del uso de EPP
Almacén de productos	Recepción de productos	Ergonómico	Sobreesfuerzo	Trastorno musculo - esquelético	5	10	3	150	Medio	1	1	2	3	15	Si se justifica	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de levantamiento manual de carga. Rotación de personal.
			Postura inadecuada	Trastorno musculo - esquelético	5	10	3	150	Medio	1	1	2	3	15	Si se justifica	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de postura inadecuada. Rotación de personal.
		Químico	Fugas de amoníaco	Lesión o enfermedad por contacto	5	6	3	90	Medio	1	1	2	1	45	Si se justifica	Mantenimiento al sistema de refrigeración periódicamente.
		Psicosocial	Monotonía	Fatiga	1	10	6	60	Bajo	1	1	0.5	3	24	Si se justifica	Pausas laborales hasta cinco minutos. Rotación de personal
		Físico	Bajas temperaturas	Estrés térmico	5	10	6	300	Alto	1	1	2	3	50	Si se justifica	Rotación de personal. Compra y capacitación del uso de EPP.

Continuación del Anexo V

Área / proceso	Actividad	Tipo de Peligros	Peligros	Riesgos	C	E	P	GP	Interp.	PE	PT	FC	GC	J	Interp.	Medidas de control
Almacén de productos	Apilacion o transporte de productos	Ergonómico	Sobreesfuerzo	Trastorno musculoso - esquelético	5	10	3	150	Medio	1	1	2	3	25	Si se justifica	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de levantamiento manual de carga. Rotación de personal.
			Postura inadecuada	Trastorno musculoso - esquelético	5	10	3	150	Medio	1	1	2	3	25	Si se justifica	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de postura inadecuada. Rotación de personal.
		Químico	Fugas de amoniaco	Lesión o enfermedad por contacto	5	6	3	90	Medio	1	1	2	1	45	Si se justifica	Mantenimiento al sistema de refrigeración periódicamente.
		Psicosocial	Monotonía	Fatiga	1	10	6	60	Bajo	1	1	0.5	3	24	Si se justifica	Pausas laborales hasta cinco minutos. Rotación de personal
		Físico	Bajas temperaturas	Estrés térmico	5	10	6	300	Alto	1	1	2	3	50	Si se justifica	Rotación de personal. Compra y capacitación del uso de EPP.
		Locativo	Paredes en mal estado	Caída al mismo nivel	1	10	3	30	Bajo	1	1	1	1	30	Si se justifica	Mantener el orden y limpieza en el área de trabajo
	Presencia de hielo en el suelo		Caída al mismo nivel	1	10	3	30	Bajo	1	1	2	1	15	Si se justifica	Mantenimiento al congelador periódicamente	
	Despacho de productos	Ergonómico	Sobreesfuerzo	Trastorno musculoso - esquelético	5	10	3	150	Medio	1	1	2	3	25	Si se justifica	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de levantamiento manual de carga. Rotación de personal.
			Postura inadecuada	Trastorno musculoso - esquelético	5	10	3	150	Medio	1	1	2	3	25	Si se justifica	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de postura inadecuada. Rotación de personal.
			Movimientos repetitivos	Trastorno musculoso - esquelético	5	10	3	150	Medio	1	1	2	3	25	Si se justifica	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Rotación de personal.
		Químico	Fugas de amoniaco	Lesión o enfermedad por contacto	5	6	3	90	Medio	1	1	2	1	45	Si se justifica	Mantenimiento al sistema de refrigeración periódicamente.
		Psicosocial	Monotonía	Fatiga	1	10	6	60	Bajo	1	1	0.5	3	24	Si se justifica	Pausas laborales hasta cinco minutos. Rotación de personal
Físico		Bajas temperaturas	Estrés térmico	5	10	6	300	Alto	1	1	2	3	50	Si se justifica	Rotación de personal. Compra y capacitación del uso de EPP.	

ANEXO VI: EVALUACION DEL RIESGO POR LA METODOLOGIA IPER

Área / proceso	Actividad	Tipo de peligros	Peligro	Riesgos	Personas expuestas	Procedimientos existentes	Capacitaciones	Exposición al riesgo	Índice de probabilidad	Índice de severidad	Índice de Riesgo	Nivel de riesgo	Significativo	Medidas de control
Recepción de la leche	Conexión de la manguera a la balanza	Ergonómico	Esfuerzos por empujar objetos	Trastorno musculo - esquelético	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	No	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de levantamiento manual de carga. Rotación de personal.
		Locativo	Piso en mal estado	Caídas al mismo nivel	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Reparación del piso en las zonas afectadas
		Químico	Exposición de polvo	Lesión o enfermedad por contacto	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Compra y capacitación del uso de EPP
	Limpieza de la balanza	Químico	Manipulación en sustancias químicas	Lesión o enfermedad por contacto	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Capacitación del manejo de sustancias químicas. Uso de los EPP para la labor.
	Filtrado #1	Biológico	Contacto con microorganismos	Enfermedad por contacto o exposición	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Compra y capacitación del uso de EPP
		Mecánico	Manipulación de herramientas	Choques y golpes con objetos	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Charla del manejo adecuado de las herramientas
	Pesado	Ergonómico	Esfuerzos por manipulación de cargas	Trastorno musculo - esquelético	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	No	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de levantamiento manual de carga. Rotación de personal.

Continuación del Anexo VI

Área / proceso	Actividad	Tipo de Peligros	Peligros	Riesgos	PE	PR	C	ER	IP	I.S	I.R	Nivel de Riesgo	S	Medidas de control
Recepción de la leche	Filtrado #2	Locativo	Tuberías cercanas al suelo	Caídas al mismo nivel	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Implementar señalización.
		Mecánico	Manipulación de herramientas	Choques y golpes con objetos	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Charla del manejo adecuado de las herramientas
	Intercambio de calor	Mecánico	Manipulación de herramientas	Choques y golpes con objetos	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Charla del manejo adecuado de las herramientas
	Filtrado de leche	Mecánico	Manipulación de herramientas	Choques y golpes con objetos	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Charla del manejo adecuado de las herramientas
	Almacenamiento	Mecánico	Uso de escaleras	Caída a desnivel	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	No	Capacitación del uso de escaleras.
		Mecánico	Manipulación de herramientas	Choques y golpes con objetos	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Charla del manejo adecuado de las herramientas
	Limpieza y desinfección de equipos utilizados	Físico	Fluidos o sustancias calientes	Quemaduras	1	1	2	3	7	1	7	Tolerable	No	Compra y capacitación del uso de EPP
		Locativo	Líquidos en el suelo	Caídas al mismo nivel	1	1	2	3	7	1	7	Tolerable	No	Capacitación en orden y limpieza
		Químico	Manipulación en sustancias químicas	Lesión o enfermedad por contacto	1	1	2	3	7	1	7	Tolerable	No	Capacitación del manejo de sustancias químicas. Compra y capacitación del uso de EPP.
Elaboración de leche pasteurizada	Filtrado #3	Locativo	Tuberías cercanas al suelo	Caídas al mismo nivel	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Implementar señalización.
	Pasteurización	Físico	Altas temperaturas	Quemaduras	2	1	2	3	8	3	24	Importante	Sí	Mantener la distancia cuando el equipo esté en funcionamiento. Compra y capacitación del uso de EPP

Continuación del Anexo VI

Área / proceso	Actividad	Tipo de Peligros	Peligros	Riesgos	PE	PR	C	ER	IP	I.S	I.R	Nivel de Riesgo	S	Medidas de control
Elaboración de leche pasteurizada	Pasteurización	Físico	Ruido debido a maquinas	Hipoacusia	2	1	2	3	8	3	24	Importante	Sí	Uso de tapones. Mantenimiento del equipo. Capacitación de los riesgos a exposición.
				Estrés	2	1	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Uso de tapones
	Homogenización	Locativo	Tuberías cercanas al suelo	Caídas al mismo nivel	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Implementar señalización.
		Mecánico	Manipulación de herramientas	Choques y golpes con objetos	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Charla del manejo adecuado de las herramientas
	Enfriamiento	Mecánico	Manipulación de herramientas	Choques y golpes con objetos	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Charla del manejo adecuado de las herramientas
	Almacenamiento	Mecánico	Uso de escaleras	Caída a desnivel	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	No	Capacitación del uso de escaleras.
		Mecánico	Manipulación de herramientas	Choques y golpes con objetos	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Charla del manejo adecuado de las herramientas
	Embolsado	Mecánico	Uso de escaleras	Caída a desnivel	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	No	Capacitación del uso de escaleras.
		Ergonómico	Movimientos repetitivos	Trastorno musculo - esquelético	2	2	2	3	9	2	18	Importante	Sí	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Rotación de personal.
			Esfuerzo por manipulación de objetos	Trastorno musculo - esquelético	2	2	2	3	9	2	18	Importante	Sí	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de levantamiento manual de carga. Rotación de personal.
	Refrigeración	Ergonómico	Movimientos repetitivos	Trastorno musculo - esquelético	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	No	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Rotación de personal.
			Esfuerzo por manipulación de objetos	Trastorno musculo - esquelético	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	No	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de levantamiento manual de carga. Rotación de personal.

Continuación del Anexo VI

Área / proceso	Actividad	Tipo de Peligros	Peligros	Riesgos	PE	PR	C	ER	I.P	I.S	I.R	Nivel de Riesgo	S	Medidas de control
Elaboración de leche pasteurizada	Refrigeración	Físico	Bajas temperaturas	Estrés térmico	1	1	2	3	7	2	14	Moderado	No	Rotación de personal. Compra y capacitación del uso de EPP.
		Locativo	Falta de señalización	Caídas al mismo nivel	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Capacitación del significado de las señales de seguridad. Señalización en el frigorífico.
	Limpieza y desinfección de equipos utilizados	Físico	Fluidos o sustancias calientes	Quemaduras	2	1	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Compra y capacitación del uso de EPP.
		Locativo	Líquidos en el suelo	Caídas al mismo nivel	2	1	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Capacitación en orden y limpieza
		Químico	Manipulación en sustancias químicas	Lesión o enfermedad por contacto	2	1	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Capacitación del manejo de sustancias químicas. Uso de los EPP para la labor.
Elaboración de queso fresco	Recepción de leche	Locativo	Piso en mal estado	Caídas al mismo nivel	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Reparación del piso en las zonas afectadas.
		Psicosocial	Monotonía	Fatiga	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Pausas laborales hasta cinco minutos. Rotación de personal.
		Ergonómico	Movimientos repetitivos	Trastorno musculo - esquelético	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	No	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico.
	Coagulación	Biológico	Contacto con microorganismos	Enfermedad por contacto o exposición	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Compra y capacitación del uso de EPP.
		Locativo	Piso en mal estado	Caídas al mismo nivel	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Reparación del piso en las zonas afectadas.
	Corte de cuajada	Ergonómico	Sobreesfuerzo	Trastorno musculo - esquelético	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	No	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de levantamiento manual de carga. Rotación de personal.
			Postura inadecuada	Trastorno musculo - esquelético	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	No	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de levantamiento postura inadecuada. Rotación de personal.

Continuación del Anexo VI

Área / proceso	Actividad	Tipo de Peligros	Peligros	Riesgos	PE	PR	C	ER	IP	I.S	I.R	Nivel de Riesgo	S	Medidas de control
Elaboración de queso fresco	Corte de cuajada	Ergonómico	Movimientos repetitivos	Trastorno musculo - esquelético	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	No	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Rotación de personal.
		Psicosocial	Monotonía	Fatiga	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Pausas laborales hasta cinco minutos. Rotación de personal
		Locativo	Piso en mal estado	Caídas al mismo nivel	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Reparación del piso en las zonas afectadas.
	1° Agitación	Ergonómico	Sobreesfuerzo	Trastorno musculo - esquelético	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	No	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de levantamiento postura inadecuada. Rotación de personal.
			Postura inadecuada	Trastorno musculo - esquelético	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	No	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de levantamiento postura inadecuada. Rotación de personal.
			Movimientos repetitivos	Trastorno musculo - esquelético	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	No	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Rotación de personal.
		Psicosocial	Monotonía	Fatiga	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Pausas laborales hasta cinco minutos. Rotación de personal
		Locativo	Piso en mal estado	Caídas al mismo nivel	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Reparación del piso en las zonas afectadas.
	1° Desuerado	Ergonómico	Postura inadecuada	Trastorno musculo - esquelético	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	No	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de postura inadecuada. Rotación de personal.
			Movimientos repetitivos	Trastorno musculo - esquelético	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	No	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Rotación de personal.
			Sobreesfuerzo	Trastorno musculo - esquelético	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	No	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de levantamiento manual de carga. Rotación de personal.

Continuación del Anexo VI

Área / proceso	Actividad	Tipo de Peligros	Peligros	Riesgos	PE	PR	C	ER	IP	I.S	I.R	Nivel de Riesgo	S	Medidas de control
Elaboración de queso fresco	1° Desuerado	Psicosocial	Monotonía	Fatiga	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Pausas laborales hasta cinco minutos. Rotación de personal
		Locativo	Piso en mal estado	Caídas al mismo nivel	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Reparación del piso en las zonas afectadas.
			Piso inundado	Caídas al mismo nivel	2	2	2	3	9	1	9	Moderado	No	Colocar en zonas estratégicas puntos de drenaje
	Calentamiento	Físico	Superficies calientes	Quemaduras	1	1	2	3	7	2	14	Moderado	No	Compra y capacitación del uso de EPP.
			Ambiente con altas temperaturas	Estrés térmico	2	1	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Rotación de personal. Compra y capacitación del uso de EPP.
			Alto porcentaje de humedad	Afecciones respiratorias	1	1	2	3	7	2	14	Moderado	No	Compra de extractor de vapor industrial
	2° Agitación	Ergonómico	Sobreesfuerzo	Trastorno musculo - esquelético	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	No	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de levantamiento manual de carga. Rotación de personal.
			Postura inadecuada	Trastorno musculo - esquelético	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	No	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de postura inadecuada. Rotación de personal.
			Movimientos repetitivos	Trastorno musculo - esquelético	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	No	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Rotación de personal.
		Psicosocial	Monotonía	Fatiga	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Pausas laborales hasta cinco minutos. Rotación de personal
		Locativo	Piso en mal estado	Caídas al mismo nivel	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Reparación del piso en las zonas afectadas.

Continuación del Anexo VI

Área / proceso	Actividad	Tipo de Peligros	Peligros	Riesgos	PE	PR	C	ER	I.P	I.S	I.R	Nivel de Riesgo	S	Medidas de control
Elaboración de queso fresco	2°Desuerado	Ergonómico	Postura inadecuada	Trastorno musculo - esquelético	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	No	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de postura inadecuada. Rotación de personal.
			Sobreesfuerzo	Trastorno musculo - esquelético	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	No	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de levantamiento manual de carga. Rotación de personal.
			Movimientos repetitivos	Trastorno musculo - esquelético	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	No	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Rotación de personal.
		Psicosocial	Monotonía	Fatiga	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Pausas laborales hasta cinco minutos. Rotación de personal
		Locativo	Piso en mal estado	Caídas al mismo nivel	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Reparación del piso en las zonas afectadas.
			Piso inundado	Caídas al mismo nivel	2	2	2	3	9	1	9	Moderado	No	Colocar en zonas estratégicas puntos de drenaje
	Salado	Psicosocial	Monotonía	Fatiga	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Pausas laborales hasta cinco minutos. Rotación de personal
		Ergonómico	Movimientos repetitivos	Trastorno musculo - esquelético	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	No	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Rotación de personal.
			Postura inadecuada	Trastorno musculo - esquelético	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	No	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de postura inadecuada. Rotación de personal.
			Sobreesfuerzo	Trastorno musculo - esquelético	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	No	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de levantamiento manual de carga. Rotación de personal.
		Locativo	Piso en mal estado	Caídas al mismo nivel	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Reparación del piso en las zonas afectadas.
		Químico	Contacto con sustancias irritantes	Lesión o enfermedad por contacto	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Capacitación del manejo de sustancias químicas. Uso de los EPP para la labor.

Continuación del Anexo VI

Área / proceso	Actividad	Tipo de Peligros	Peligros	Riesgos	PE	PR	C	ER	IP	IS	IR	Nivel de Riesgo	S	Medidas de control
Elaboración de queso fresco	Moldeado y volteado	Físico	Superficies calientes	Quemadura	1	2	2	3	8	3	24	Importante	Sí	Compra y capacitación del uso de EPP.
		Ergonómico	Movimientos repetitivos	Trastorno musculo - esquelético	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	No	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de levantamiento manual de carga. Rotación de personal.
		Psicosocial	Monotonía	Fatiga	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Pausas laborales hasta cinco minutos. Rotación de personal
	Envasado	Ergonómico	Posturas inadecuadas	Trastorno musculo - esquelético	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	No	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de postura inadecuada. Rotación de personal.
			Movimientos repetitivos	Trastorno musculo - esquelético	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	No	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Rotación de personal.
		Psicosocial	Monotonía	Fatiga	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Pausas laborales hasta cinco minutos. Rotación de personal
	Refrigeración	Ergonómico	Movimientos repetitivos	Trastorno musculo - esquelético	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	No	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Rotación de personal.
			Esfuerzo por manipulación de objetos	Trastorno musculo - esquelético	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	No	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de levantamiento manual de carga. Rotación de personal.
		Físico	Bajas temperaturas	Estrés térmico	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Rotación de personal. Compra y capacitación del uso de EPP.
		Locativo	Falta de señalización	Caídas al mismo nivel	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Capacitación del significado de las señales de seguridad. Señalización en el frigorífico.
	Limpieza y desinfección de equipos utilizados	Físico	Fluidos o sustancias calientes	Quemaduras	2	1	2	3	9	1	9	Moderado	No	Compra y capacitación del uso de EPP.

Continuación del Anexo VI

Área / proceso	Actividad	Tipo de Peligros	Peligros	Riesgos	PE	PR	C	ER	IP	I.S	I.R	Nivel de Riesgo	S	Medidas de control
Elaboración de queso fresco	Limpieza y desinfección de equipos utilizados	Locativo	Líquidos en el suelo	Caídas al mismo nivel	2	1	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Mantener el orden y limpieza en el área de trabajo
		Químico	Manipulación en sustancias químicas	Lesión o enfermedad por contacto	2	1	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Capacitación del manejo de sustancias químicas. Compra y capacitación del uso de EPP.
Elaboración de yogurt	Recepción	Ergonómico	Posturas inadecuadas	Trastorno musculo - esquelético	2	2	2	3	9	2	18	Importante	Sí	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de postura inadecuada. Rotación de personal.
			Movimientos repetitivos	Trastorno musculo - esquelético	2	2	2	3	9	2	18	Importante	Sí	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Rotación de personal.
			Sobreesfuerzo	Trastorno musculo - esquelético	2	2	2	3	9	2	18	Importante	Sí	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de levantamiento manual de carga. Rotación de personal.
	Pasteurización	Físico	Ruido debido a maquinas	Hipoacusia	2	1	2	3	8	3	24	Importante	Sí	Uso de tapones. Mantenimiento del equipo. Capacitación de los riesgos a exposición.
				Estrés	2	1	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Uso de tapones
			Altas temperatura	Quemadura	2	1	2	3	8	2	16	Moderado	No	Mantener la distancia cuando el equipo esté en funcionamiento. Uso de EPP.
	Homogenización	Locativo	Piso en mal estado	Caídas al mismo nivel	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Reparación del piso en las zonas afectadas
		Mecánico	Manipulación de herramientas	Choques y golpes con objetos	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Charla del manejo adecuado de las herramientas
	Inoculación	Biológico	Contacto con microorganismos	Enfermedad por contacto o exposición	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Compra y capacitación del uso de EPP.
	Calentamiento	Físico	Altas temperaturas	Quemaduras	1	1	2	3	7	2	14	Moderado	No	Extractor de vapor. Compra y capacitación del uso de EPP. Mantener distancia.

Continuación del Anexo VI

Área / proceso	Actividad	Tipo de Peligros	Peligros	Riesgos	PE	PR	C	ER	I.P	I.S	I.R	Nivel de Riesgo	S	Medidas de control
Elaboración de yogurt	Calentamiento	Físico	Ruido	Hipoacusia	2	1	2	3	9	2	18	Importante	Sí	Uso de tapones. Mantenimiento del equipo. Capacitación de los riesgos a exposición.
				Estrés	2	1	2	3	9	1	9	Moderado	No	Uso de tapones
	Incubación	Ergonómico	Esfuerzo por manipulación de cargas	Trastorno musculoesquelético	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	No	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de levantamiento manual de carga. Rotación de personal.
			Posturas inadecuadas	Trastorno musculoesquelético	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	No	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de postura inadecuada. Rotación de personal.
	Refrigerado	Ergonómico	Esfuerzo por manipulación de cargas	Trastorno musculoesquelético	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	No	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de levantamiento manual de carga. Rotación de personal.
			Posturas inadecuadas	Trastorno musculoesquelético	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	No	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de postura inadecuada. Rotación de personal.
		Físico	Bajas temperaturas	Estrés térmico	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Rotación de personal. Compra y capacitación del uso de EPP.
	Batido	Físico	Ruido	Hipoacusia	2	2	2	3	9	2	18	Importante	Sí	Uso de tapones. Mantenimiento del equipo. Capacitación de los riesgos a exposición.
				Estrés	2	2	2	3	9	1	9	Moderado	No	Uso de tapones
	Envasado	Ergonómico	Movimientos repetitivos	Trastorno musculoesquelético	2	2	2	3	9	2	18	Importante	Sí	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Rotación de personal.
Posturas inadecuadas			Trastorno musculoesquelético	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	No	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de postura inadecuada. Rotación de personal.	

Continuación del Anexo VI

Área / proceso	Actividad	Tipo de Peligros	Peligros	Riesgos	PE	PR	C	ER	I.P	I.S	I.R	Nivel de Riesgo	S	Medidas de control
Elaboración de yogurt	Envasado	Psicosocial	Monotonía	Fatiga	2	2	2	3	9	1	9	Moderado	No	Pausas laborales hasta cinco minutos. Rotación de personal
	Refrigeración	Ergonómico	Movimientos repetitivos	Trastorno musculo - esquelético	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	No	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Rotación de personal.
			Esfuerzo por manipulación de objetos	Trastorno musculo - esquelético	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	No	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de levantamiento manual de carga. Rotación de personal.
		Físico	Bajas temperaturas	Estrés térmico	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Rotación de personal. Compra y capacitación del uso de EPP.
		Locativo	Falta de señalización	Caídas al mismo nivel	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Capacitación del significado de las señales de seguridad. Señalización en el frigorífico.
	Limpieza y desinfección de equipos utilizados	Físico	Fluidos o sustancias calientes	Quemaduras	2	1	2	3	9	1	9	Moderado	No	Compra y capacitación del uso de EPP.
		Mecánico	Uso de escaleras	Caída a desnivel	1	1	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Capacitación del uso de escaleras.
		Químico	Manipulación en sustancias químicas	Lesión o enfermedad por contacto	2	1	2	3	9	1	9	Moderado	No	Capacitación del manejo de sustancias químicas. Compra y capacitación del uso de EPP.
	Limpieza y desinfección	Limpieza de ventanas	Ergonómico	Movimientos repetitivos	Trastorno musculo - esquelético	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	No
Posturas inadecuadas				Trastorno musculo - esquelético	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	No	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de postura inadecuada. Rotación de personal.
Psicosocial			Monotonía	Fatiga	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Pausas laborales hasta cinco minutos. Rotación de personal
Mecánico			Uso de escaleras	Caída a desnivel	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	No	Capacitación del uso de escaleras.

Continuación del Anexo VI

Área / proceso	Actividad	Tipo de Peligros	Peligros	Riesgos	PE	PR	C	ER	IP	I.S	IR	Nivel de Riesgo	S	Medidas de control
Limpieza y desinfección	Limpieza de ventanas	Químico	Manipulación en sustancias químicas	Lesión o enfermedad por contacto	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Capacitación del manejo de sustancias químicas. Compra y capacitación del uso de EPP.
	Limpieza de puertas	Ergonómico	Movimientos repetitivos	Trastorno musculo - esquelético	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	No	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Rotación de personal.
			Posturas inadecuadas	Trastorno musculo - esquelético	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	No	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de postura inadecuada. Rotación de personal.
		Psicosocial	Monotonía	Fatiga	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Pausas laborales hasta cinco minutos. Rotación de personal
		Mecánico	Uso de escaleras	Caída a desnivel	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	No	Capacitación del uso de escaleras.
		Químico	Exposición al polvo	Lesión o enfermedad por contacto	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Compra y capacitación del uso de EPP.
	Limpieza de paredes	Ergonómico	Movimientos repetitivos	Trastorno musculo - esquelético	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	No	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Rotación de personal.
			Posturas inadecuadas	Trastorno musculo - esquelético	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	No	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de postura inadecuada. Rotación de personal.
		Psicosocial	Monotonía	Fatiga	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Pausas laborales hasta cinco minutos. Rotación de personal
		Mecánico	Uso de escaleras	Caída a desnivel	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	No	Capacitación del uso de escaleras.
		Químico	Exposición al polvo	Lesión o enfermedad por contacto	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Compra y capacitación del uso de EPP.
	Limpieza de luminarias	Ergonómico	Movimientos repetitivos	Trastorno musculo - esquelético	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	No	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Rotación de personal.
			Posturas inadecuadas	Trastorno musculo - esquelético	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	No	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de postura inadecuada. Rotación de personal.

Continuación del Anexo VI

Área / proceso	Actividad	Tipo de Peligros	Peligros	Riesgos	PE	PR	C	ER	IP	I.S	I.R	Nivel de Riesgo	S	Medidas de control
Limpieza y desinfección	Limpieza de luminarias	Psicosocial	Monotonía	Fatiga	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Pausas laborales hasta cinco minutos. Rotación de personal
		Mecánico	Uso de escaleras	Caída a desnivel	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	No	Capacitación del uso de escaleras.
		Químico	Exposición al polvo	Lesión o enfermedad por contacto	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Compra y capacitación del uso de EPP.
	Limpieza de veredas	Ergonómico	Movimientos repetitivos	Trastorno musculo - esquelético	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	No	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Rotación de personal.
			Posturas inadecuadas	Trastorno musculo - esquelético	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	No	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de postura inadecuada. Rotación de personal.
		Psicosocial	Monotonía	Fatiga	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Pausas laborales hasta cinco minutos. Rotación de personal
		Químico	Exposición al polvo	Lesión o enfermedad por contacto	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Rociar con agua para evitar que el polvo se levante. Compra y capacitación del uso de EPP.
	Limpieza de servicios higiénicos	Ergonómico	Movimientos repetitivos	Trastorno musculo - esquelético	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	No	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Rotación de personal.
			Posturas inadecuadas	Trastorno musculo - esquelético	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	No	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de postura inadecuada. Rotación de personal.
		Psicosocial	Monotonía	Fatiga	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Pausas laborales hasta cinco minutos. Rotación de personal
		Locativo	Piso resbaladizo	Caída a nivel	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Mantener el orden y limpieza en el área de trabajo
		Químico	Manipulación en sustancias químicas	Lesión o enfermedad por contacto	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	No	Capacitación del manejo de sustancias químicas. Compra y capacitación del uso de EPP.

Continuación del Anexo VI

Área / proceso	Actividad	Tipo de Peligros	Peligros	Riesgos	PE	PR	C	ER	IP	I.S	IR	Nivel de Riesgo	S	Medidas de control
Limpieza y desinfección	Limpieza de oficinas	Ergonómico	Movimientos repetitivos	Trastorno musculo - esquelético	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	No	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Rotación de personal.
			Posturas inadecuadas	Trastorno musculo - esquelético	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	No	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de postura inadecuada. Rotación de personal.
		Psicosocial	Monotonía	Fatiga	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Pausas laborales hasta cinco minutos. Rotación de personal
		Químico	Exposición al polvo	Lesión o enfermedad por contacto	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Compra y capacitación del uso de EPP.
Laboratorio de calidad	Toma de muestra	Biológico	Contacto con microorganismos	Enfermedad por contacto o exposición	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Capacitación de buenas prácticas de laboratorio. Compra y capacitación del uso de EPP.
		Mecánico	Uso de escaleras	Caída a desnivel	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	No	Capacitación del uso de escaleras.
	Preparación de reactivos	Químico	Manipulación de sustancias químicas	Lesión o enfermedad por contacto	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	No	Capacitación de manejo de sustancias químicas. Compra y capacitación del uso de EPP.
			Salpicadura de sustancias	Lesión o enfermedad por contacto	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	No	Capacitación de manejo de sustancias químicas. Compra y capacitación del uso de EPP
		Mecánico	Manipulación de herramientas	Choques y golpes con objetos	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Charla del manejo adecuado de las herramientas
	Determinación de parámetros de calidad	Biológico	Contacto con microorganismos	Enfermedad por contacto o exposición	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Capacitación de buenas prácticas de laboratorio. Compra y capacitación del uso de EPP.
		Químico	Manipulación de sustancias químicas	Lesión o enfermedad por contacto	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	No	Capacitación de manejo de sustancias químicas. Compra y capacitación del uso de EPP
		Mecánico	Manipulación de herramientas	Choques y golpes con objetos	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Charla del manejo adecuado de las herramientas

Continuación del Anexo VI

Área / proceso	Actividad	Tipo de Peligros	Peligros	Riesgos	PE	PR	C	ER	IP	IS	IR	Nivel de Riesgo	S	Medidas de control
Laboratorio de calidad	Preparación de insumos de proceso	Químico	Manipulación de sustancias químicas	Lesión o enfermedad por contacto	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	No	Capacitación de manejo de sustancias químicas. Compra y capacitación del uso de EPP
		Mecánico	Manipulación de herramientas	Choques y golpes con objetos	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Capacitación de buenas prácticas de laboratorio. Compra y capacitación del uso de EPP.
Almacén de insumos	Recepción y salida de materiales	Ergonómico	Movimientos repetitivos	Trastorno musculo - esquelético	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	No	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Rotación de personal.
			Sobreesfuerzo	Trastorno musculo - esquelético	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	No	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de levantamiento manual de carga. Rotación de personal.
			Postura inadecuada	Trastorno musculo - esquelético	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	No	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de postura inadecuada. Rotación de personal.
		Psicosocial	Monotonía	Fatiga	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Pausas laborales hasta cinco minutos. Rotación de personal
		Mecánico	Uso de escaleras	Caída a desnivel	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	No	Capacitación del uso de escaleras.
		Químico	Manipulación de sustancias químicas	Lesión o enfermedad por contacto	1	1	2	3	7	2	14	Moderado	No	Capacitación de manejo de sustancias químicas. Compra y capacitación del uso de EPP
	Almacenaje de materiales	Locativo	Falta de señalización	Caída al mismo nivel	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Implementación de señalización
			Falta de orden y limpieza	Caída al mismo nivel	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Mantener el orden y limpieza en el área de trabajo
			Apilamiento de objetos	Caída de objetos	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Colocar los objetos más pesados en niveles inferiores. Pintar una zona segura su alrededor.
			Objetos en el suelo	Caída al mismo nivel	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Mantener el orden y limpieza en el área de trabajo.

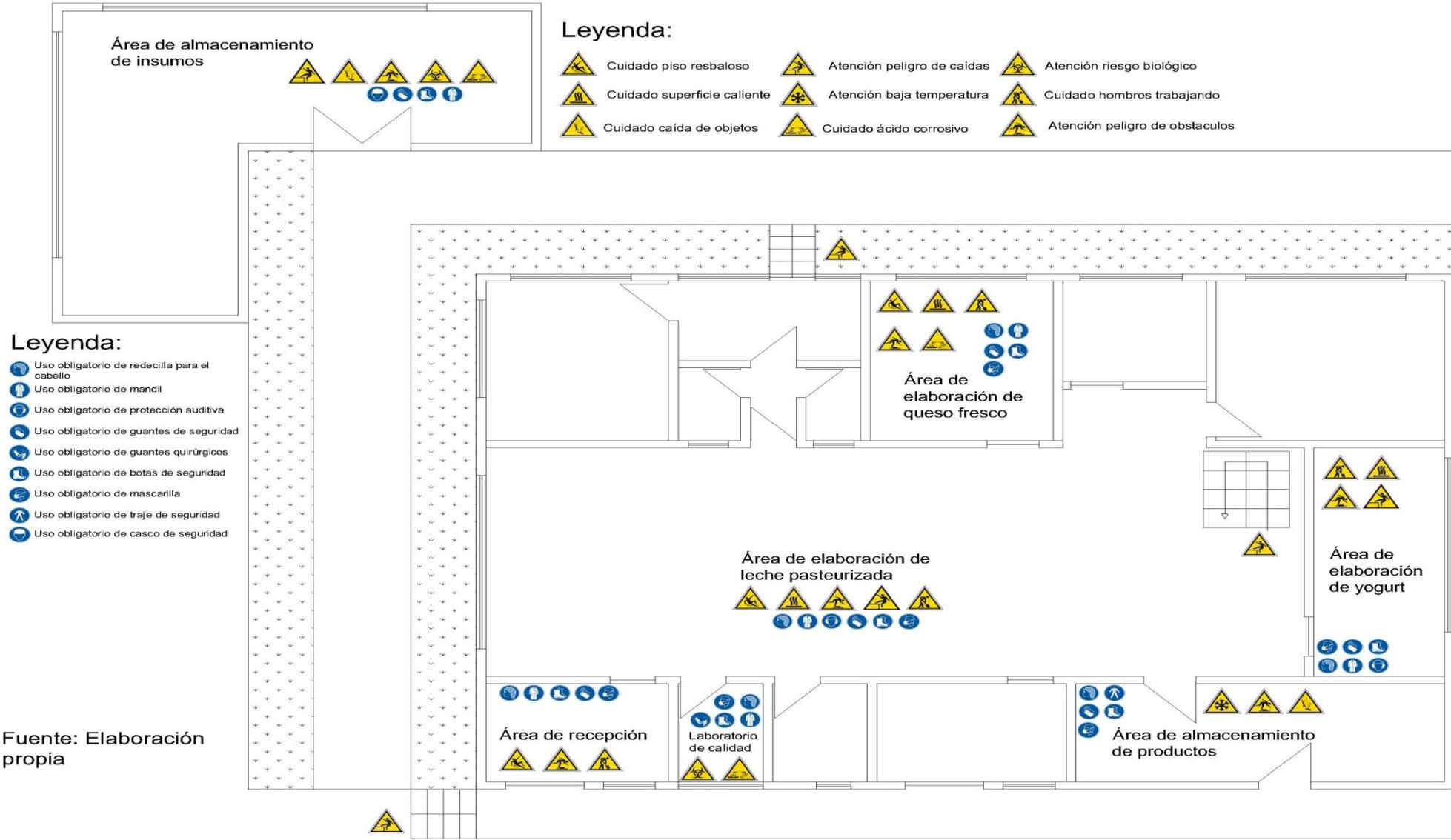
Continuación del Anexo VI

Área / proceso	Actividad	Tipo de Peligros	Peligros	Riesgos	PE	PR	C	ER	IP	IS	IR	Nivel de Riesgo	S	Medidas de control
Almacén de insumos	Almacenaje de materiales	Mecánico	Uso de escaleras	Caída al desnivel	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	No	Capacitación del uso de escaleras.
		Biológico	Presencia de insectos y roedores	Enfermedad por contacto o exposición	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	No	Fumigación periódicamente
		Ergonómico	Sobreesfuerzo	Trastorno musculo - esquelético	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	No	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de levantamiento manual de carga. Rotación de personal.
			Movimientos repetitivos	Trastorno musculo - esquelético	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	No	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Rotación de personal.
			Postura inadecuada	Trastorno musculo - esquelético	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	No	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de postura inadecuada. Rotación de personal.
		Psicosocial	Monotonía	Fatiga	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Pausas laborales hasta cinco minutos. Rotación de personal
		Químico	Manipulación de sustancias químicas	Lesión o enfermedad por contacto	1	1	2	3	7	2	14	Moderado	No	Capacitación de manejo de sustancias químicas. Compra y capacitación del uso de EPP
Almacén de productos	Recepción de productos	Ergonómico	Sobreesfuerzo	Trastorno musculo - esquelético	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	No	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de levantamiento manual de carga. Rotación de personal.
			Postura inadecuada	Trastorno musculo - esquelético	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	No	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de postura inadecuada. Rotación de personal.
		Químico	Fugas de amoníaco	Lesión o enfermedad por contacto	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	No	Mantenimiento al sistema de refrigeración periódicamente.
		Psicosocial	Monotonía	Fatiga	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Pausas laborales hasta cinco minutos. Rotación de personal
		Físico	Bajas temperaturas	Estrés térmico	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Rotación de personal. Compra y capacitación del uso de EPP.

Continuación del Anexo VI

Área / proceso	Actividad	Tipo de Peligros	Peligros	Riesgos	PE	PR	C	ER	I.P	I.S	I.R	Nivel de Riesgo	S	Medidas de control
Almacén de productos	Apilacion o transporte de productos	Ergonómico	Sobreesfuerzo	Trastorno musculo - esquelético	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	No	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de levantamiento manual de carga. Rotación de personal.
			Postura inadecuada	Trastorno musculo - esquelético	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	No	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de postura inadecuada. Rotación de personal.
		Químico	Fugas de amoniaco	Lesión o enfermedad por contacto	1	2	2	3	8	3	24	Importante	Sí	Mantenimiento al sistema de refrigeración periódicamente.
		Psicosocial	Monotonía	Fatiga	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Pausas laborales hasta cinco minutos. Rotación de personal
		Físico	Bajas temperaturas	Estrés térmico	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Rotación de personal. Compra y capacitación del uso de EPP.
		Locativo	Paredes en mal estado	Caída al mismo nivel	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Mantener el orden y limpieza en el área de trabajo
	Presencia de hielo en el suelo		Caída al mismo nivel	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Mantenimiento al congelador periódicamente	
	Despacho de productos	Ergonómico	Sobreesfuerzo	Trastorno musculo - esquelético	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	No	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de levantamiento manual de carga. Rotación de personal.
			Postura inadecuada	Trastorno musculo - esquelético	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	No	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Capacitación de postura inadecuada. Rotación de personal.
			Movimientos repetitivos	Trastorno musculo - esquelético	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	No	Capacitación al personal sobre peligro ergonómico. Rotación de personal.
		Químico	Fugas de amoniaco	Lesión o enfermedad por contacto	1	2	2	3	8	3	24	Importante	Sí	Mantenimiento al sistema de refrigeración periódicamente.
		Psicosocial	Monotonía	Fatiga	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Pausas laborales hasta cinco minutos. Rotación de personal
Físico		Bajas temperaturas	Estrés térmico	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	No	Rotación de personal. Compra y capacitación del uso de EPP.	

ANEXO VII: MAPA DE RIESGO DE LA PLANTA PILOTO DE LECHE



Fuente: Elaboración propia